# FORMELE ACELULARE ALE VIEȚII

SUB REDACȚIA O. B. LEPEȘINSCAIA

EDITURA DE STAT
PENTRU LITERATURA ȘTIINȚIFICĂ

# FORMELE ACELULARE ALE VIEȚII

SUB REDACȚIA O. B. LEPEȘINSKAIA

ES

EDITURA DE STAT
PENTRU LITERATURA ȘTIINȚIFICĂ

BUCUREȘTI
1 9 5 [illegible]

Scanned with OKEN Scanner

# Внеклеточные формы жизни

под редакцией

*Проф. О. Б. Лепешинской*

Издательство Академии педагогических наук РСФСР

Москва - 1952

Scanned with OKEN Scanner

# CUPRINSUL


Pag.

Din partea redacţiei . . . . . 5

*O. B. Lepeşinskaia* — Dezvoltarea proceselor vitale în perioada precelulară . . . . . 7

*O. B. Lepeşinskaia* — Dezvoltarea structurilor biologice în albuşul oului de pasăre . . . . . 165

*O. B. Lepeşinskaia* — Despre cristalizarea materiei vii . . . . . 177

*V. G. Kriukov* — Rolul acizilor nucleici în procesele biologice de morfogeneză . . . . . 190

*V. G. Kriukov, O. B. Lepeşinskaia* — Substanţa vie şi problema evoluţiei ei . . . . . 208

*M. D. Skobelski* — Unele structuri din plasmă . . . . . 232

*F. L. Lesik* — Rolul substanţei vii în concrescenţa portaltoiului cu altoiul . . . . . 237

*A. A. Safranov* — Tratamentul plăgilor în lumina învăţăturii lui O. B. Lepeşinskaia . . . . . 247

IMPORTANŢA LUCRĂRILOR PROF. O. B. LEPEŞINSKAIA IN DEZVOLTAREA BIOLOGIEI MATERIALISTE . . 263

*Academician T. D. Lisenko* — Lucrările Prof. O. B. Lepeşinskaia şi transformarea speciilor . . . . . 265

*N. Jukov-Verejnikov, I. Maiski, L. Kalinicenko* — Despre formele acelulare ale vieţii şi despre dezvoltarea celulelor . . . . . 268

Planşe . . . . . 287


Scanned with OKEN Scanner

## DIN PARTEA REDACȚIEI

Dela sesiunea memorabilă a Academiei unionale de științe agricole „Lenin" (1948), știința biologică miciurinistă, zdrobind și dezarmînd din punct de vedere teoretic mișcarea burghezo-idealistă — morganism-mendelismul, continuă să se dezvolte într-un ritm rapid.

In fiecare an eforturile discipolilor și urmașilor lui Miciurin, care se sprijină pe învățătura lui Marx-Engels-Lenin-Stalin, aduc noi și noi descoperiri strălucite în domeniul studiului naturii. Aceste descoperiri completează tezaurul cunoștințelor umane, înarmînd în același timp pe oamenii sovietici cu arma puternică de transformare a naturii în interesul poporului.

In zilele noastre știința biologică miciurinistă a devenit baza teoretică a agriculturii socialiste, a medicinei și a unei serii de alte domenii de activitate.

Descoperirile atît de remarcabile ale acad. T. D. Lîsenko, ca inexistența în natură a luptei în interiorul speciei, dezvoltarea în stadii a organismelor vegetale, teoria transformării speciilor, au făcut epocă în știință și au permis poporului sovietic să învingă dificultățile mari în calea obținerii unor recolte bogate și constante, au permis accelerarea ritmului de transformare a naturii regiunilor de stepă și de antestepă ale U.R.S.S.

Un exemplu remarcabil în știința biologică îl constituie activitatea îndelungată și bogată a savantei comuniste, profesor Olga Borisovna Lepeșinskaia. Impreună cu colectivul ei O. B. Lepeșinskaia studiază de mult, una din problemele cele mai complexe ale biologiei — problema apariției și dezvoltării celulelor în organism.

Studiind problema dezvoltării celulei, de pe poziții materialiste, O. B. Lepeșinskaia a ajuns la concluzii care schimbă în mod radical concepțiile noastre despre teoria celulară. Descoperirile savantei O. B. Lepeșinskaia și ale colaboratorilor ei au dovedit falimentul total al teoriei celulare metafizice a lui R. Virchow, idealist și reacționar în știință și politică. Virchowismul care a dominat în știință aproape o sută de ani, a fost combătut în lucrările lui O. B. Lepeșinskaia.

Bazele teoretice ale lucrărilor lui Lepeșinskaia, bazele noii teorii celulare fundamentate de ea, deschid perspective nelimitate în fața medicinei, în

fața activității practice a medicilor și biologilor-cercetători ai apariției și dezvoltării vieții pe pămînt.

Corpul didactic sovietic, chemat să educe noua generație a constructorilor comunismului în spiritul materialist, manifestă un viu interes față de descoperirile cele mai noi din domeniul biologiei, inclusiv față de lucrările profesoarei O. B. Lepeșinskaia.

Căutînd să ușureze cercurilor largi ale profesorilor de biologie cunoașterea lucrărilor savanților sovietici în domeniul studiului celulei, a apariției și dezvoltării ei, editura Academiei de științe pedagogice a R.S.F.S.R. a hotărît să editeze prezenta culegere.

In culegere a fost inclusă lucrarea principală a prof. O. B. Lepeșinskaia — „Geneza celulelor din substanța vie și rolul substanței vii în organism".

La rugămintea editurii această lucrare a fost fundamental prelucrată de către autoare pentru această culegere.

In această carte sunt publicate deasemenea lucrările lui O. P. Lepeșinskaia, V. G. Kriukov, M. D. Skobelski, care dezvoltă diferitele teze cu privire la dezvoltarea celulelor din substanța vie.

Un interes deosebit îl prezintă articolul președintelui Academiei unionale de științe agricole „Lenin", acad. T. D. Lîsenko, publicat în această culegere.

In acest articol autorul arată importanța colosală a lucrărilor prof. O. B. Lepeșinskaia în înțelegerea problemelor de formare a speciei în natură.

Un capitol special din această culegere este consacrat problemei reflectării teoriei lui O. B. Lepeșinskaia în practica medicală și în agricultură. In special se publică în această culegere articolul medicului chirurg A. A. Safranov care, aplicînd în activitatea sa tezele prof. Lepeșinskaia, a ajuns la rezultate interesante în tratamentul plăgilor supurate. Articolul lui F. L. Lesik prezintă un material interesant cu privire la importanța substanței vii în concrescența altoiului cu portaltoiul, în cazul altoirilor de plante.

In sfîrșit, în scopul de a ușura înțelegerea generală a rolului și importanței lucrărilor prof. O. B. Lepeșinskaia și a colectivului condus de ea pentru știință și practică, editura și alcătuitorul acestei culegeri au găsit necesar să publice articolul lui N. Jukov-Verejnikov, L. Kalinicenko și I. Maiski „Despre formele acelulare ale vieții și despre dezvoltarea celulelor", publicat anterior în revista „Bolșevik".

Editura speră că această culegere va înlesni nu numai profesorilor de biologie, ci și întregului corp didactic, precum și studenților dela institutele pedagogice să cunoască mai îndeaproape descoperirile remarcabile ale prof. O. B. Lepeșinskaia, membră activă a Academiei de științe medicale a U.R.S.S., laureată a premiului Stalin.

Recenziile, observațiile critice cu privire la această culegere și propunerile rugăm să fie trimise pe adresa: Moscova, Lobkovski per, dom 5/16, editura A.P.N., R.S.F.S.R.



Scanned with OKEN Scanner

**O. B. LEPEȘINSKAIA**

*membră activă a Academiei de științe medicale a U.R.S.S.*

laureată a premiului Stalin

# DEZVOLTAREA PROCESELOR VITALE ÎN PERIOADA PRECELUARĂ

Scanned with OKEN Scanner

„ ... lupta între ceeace este vechi și ceeace este nou, între ceeace moare treptat și ceeace se naște, între ceeace dispare și ceeace se dezvoltă, constituie conținutul intern al procesului de dezvoltare ... ”

I. V. STALIN [1]

## PREFAȚĂ

*Această lucrare, în care este expusă o teorie cu totul nouă, diametral opusă concepțiilor vechi idealiste a fost creată în țara științei înaintate, în țara în care Partidul nostru drag și Guvernul Sovietic manifestă o grijă deosebită pentru știința înaintată.*

*In toiul războiului, cu toate că era absorbit de rezolvarea problemelor importante de stat, I.V. Stalin și-a găsit timpul necesar pentru a lua cunoștință de lucrările mele, încă în manuscris și de a discuta cu mine despre ele.*

*Atenția lui I. V. Stalin față de lucrarea mea științifică și părerea sa pozitivă despre aceasta, mi-au insuflat o energie nesecată si curaj în lupta cu dificultățile și piedicile puse în calea activității mele științifice de savanții idealiști.*

*In 1945 academicianul T. D. Lisenko a scris pentru cartea mea următoarea prefață elogioasă:*

*„Activitatea experimentală plină de succes desfășurată timp de mulți ani de către Olga Borisovna Lepeșinskaia, cu privire la problema originii (evoluției) celulelor, nu din celulele materne gata existente, ci dintr-o substanță care nu are o structură celulară, prezintă un mare aport adus bazelor teoretice ale biologiei noastre sovietice. Este explicabil faptul că pentru acei oameni de știință care nu au înlăturat încă din gîndirea lor științifică ideile metafizice, pot apare ca inacceptabile nu numai premizele și concluziile teoretice ale prof. O. B. Lepeșinskaia, ci chiar autenticitatea părții experimentale a lucrării ei, întrucît aceasta este*

[1] *I. V. Stalin*, Problemele leninismului, Editura pentru literatură politică, 1952, ediția III, pag. 556 — *N. R.*

*neconcordantă cu concepțiile lor teoretice. Insă pentru oamenii de știință care stau pe poziția teoriei adevărate a evoluției, a teoriei materialismului dialectic, materialul experimental al lui O. B. Lepeșinskaia este, după convingerea mea profundă, absolut acceptabil. Cel ce își însușește metodele elaborate de O. B. Lepeșinskaia, poate repeta cu succes experiențele de mai multe ori și se poate convinge singur de faptul că atît celula, cît și întregul ei conținut nu constituie în evoluția ei ceva excepțional. Celulele și întregul lor conținut pot proveni nu numai din ceva asemănător cu ele, adică din celule. In anumite momente ale dezvoltării și vieții organismului, precum și a diferitelor sale organe, celula se poate dezvolta nu numai din celulă, ci și din substanțe corespunzătoare care nu au structură proprie celulei.*

*Această teză principial nouă în știința biologică a fost strălucit dovedită de O. B. Lepeșinskaia în experiențele sale amănunțite. Tocmai în aceasta constă marele ei merit științific, și putem fi siguri că importanța practică și științifică a lucrării lui O. B. Lepeșinskaia va crește tot mai mult în decursul anilor.*

27.X.1945 Academician T. D. LISENKO".

*In momentul cel mai dificil cînd adepții reacționarului Virchow, idealist în știință, au trecut la încercarea de a nimici teoria despre substanța vie și origina celulelor din această substanță, cînd nu a existat posibilitatea de a publica atît lucrările mele cît și rapoartele despre lucrările mele, mi-a venit în ajutor secția științifică a C.C. al Partidului Comunist al Uniunii Sovietice, sub a cărui conducere a fost convocată de către Academia de științe a U.R.S.S. conferința secției biologice a Academiei de științe, împreună cu Academia de științe medicale și cu reprezentanți ai Academiei unionale de științe agricole „Lenin".*

*La această conferință reprezentanții celor mai diferite specialități au ascultat raportul meu cu privire la procesele vitale în perioada precelulară și rapoartele colaboratorilor din laboratorul meu — O. P. Lepeșinskaia: despre dezvoltarea celulelor din proteine, V. G. Kriukov: despre influența acizilor nucleici asupra proceselor biologice morfogenetice din celulă și despre scindarea proteinelor, V. I. Sorokin despre influența sistemului nervos asupra modificărilor funcționale ale celulelor musculare.*

*Această adunare competentă a apreciat favorabil lucrările laboratorului de citologie al Academiei de științe medicale a U.R.S.S. condus de mine, iar rezultatele acestui laborator au fost considerate ca mari descoperiri în biologie.*



Scanned with OKEN Scanner

*La recepția cadrelor didactice ale școlii superioare, care a avut loc la 17 mai 1938, I.V. Stalin a rostit un toast pentru „... înflorirea științei, a acelei științe, care are curajul, hotărîrea să sfarme vechile tradiții, norme și principii, atunci cînd ele devin învechite, cînd ele se transformă într-o frînă a progresului și care știe să creeze noi tradiții, noi norme, noi principii".*

*Conducîndu-ne după această indicație, noi nu trebuie să ne temem să formulăm și să elaborăm așa numitele teme „riscante", care sunt la prima vedere departe de practică numai pentrucă anumiți savanți care se găsesc sub influența ideilor reacționare importate de peste hotare, se agață de vechile principii și tradiții, care frînează dezvoltarea științei, și se grăbesc să declare că diferitele probleme „riscante" nu sunt altceva, decît „fantezii preștiințifice, care nu se studiază", sau că „asemenea fenomene nu au fost văzute de nimeni, și deci nu pot fi studiate".*

*Acest din urmă considerent al persoanelor cărora le este teamă de tot ce este nou, nu constituie un argument suficient pentru a renunța la anumite „enigme cosmice" atît de interesante, cum sunt de pildă: origina vieții, evoluția substanței vii și origina celulelor din această substanță; pentru a renunța la problemele teoretice care aruncă o lumină asupra unei serii întregi de probleme practice, ca de pildă: origina virusurilor, a bacteriilor, și deci, origina epidemiilor, origina celulelor canceroase, rolul substanței vii în procesul de cicatrizare a plăgilor și de reconstituire a țesuturilor și chiar a unor organe distruse.*

*Odată cu victoria învățăturii miciuriniste, weissmanism-morganismul reacționar a fost izgonit din multe domenii ale biologiei. Ar trebui însă să revizuim atent unele domenii uitate ale acestei științe în care s-a adăpostit pînă în ultimul timp spiritul nesănătos al idealismului.*

*Organismele se dezvoltă, se dezvoltă și organele lor, cum se prezintă însă studiul dezvoltării celulei? Aceasta constituie acel domeniu uitat al biologiei, unde pînă în momentul de față teoriile idealiste nu au fost în întregime demascate și unde dogmele virchowiste încearcă încă să-și găsească teren și să se întărească.*

*După cum s-a arătat la conferința Academiei de științe a U.R.S.S., lucrările laboratorului de citologie al Academiei de științe medicale a U.R.S.S. demască pentru prima dată complet concepțiile idealiste ale lui Virchow în acest domeniu și, în ciuda tuturor dificultăților și piedicilor, respinge cu hotărîre concepțiile idealiste învechite ale lui Virchow și adepților săi, fapt care a deschis posibilitatea progresării științei.*

Scanned with OKEN Scanner

*In momentul de față lucrările noastre sunt îndreptate în sensul aprofundării și lărgirii problemelor atinse în această carte cu privire la origina celulelor din substanța vie. Pe de o parte am procedat la studiul originii celulelor în organismul viu, adică la o problemă de mare importanță practică în medicină, agricultură și industrie; iar pe de altă parte, plecînd dela problema „originii celulelor din substanța vie", am trecut la problema cea mai importantă: „dezvoltarea proceselor vitale în perioada precelulară", apropiindu-ne astfel de studiul experimental al problemei „originii vieții pe pămînt".*

*In ceeace privește problema „Dezvoltarea proceselor vitale în perioada precelulară", noi studiem în prezent problema cu privire la „Origina celulelor din proteine" (O. P. Lepeșinskaia). apoi „Rolul acizilor nucleici în procesul de evoluție a vieții" (V. G. Kriukov), „Rolul acizilor nucleici în procesul de trecere a proteinei din starea lipsită de viață la starea vie" (V. G. Kriukov), „Rolul cristalelor în stadiile incipiente de geneză și dezvoltare a vieții" (O. P. Lepeșinskaia), „Rolul substanței vii în geneza și dezvoltarea protozoarelor" (B. N. Mihin), ș.a.*

Scanned with OKEN Scanner

## INTRODUCERE

Cu toată dezvoltarea științelor morfologice și fiziologice, putem spune că celula a rămas pînă în ultimul timp o necunoscută misterioasă, în care sunt încă foarte multe elemente neclare, nestudiate. Cauza acestei situații constă în faptul că celula nu a fost studiată de toți cercetătorii din punct de vedere al materialismului dialectic, nu a fost studiată sistematic și planificat în mișcare, în dezvoltarea ei istorică și individuală.

Unele încercări mai vechi de studiere a celulei, ca de pildă, „formarea liberă a celulei din citoblastem" făcute de Schleiden și Schwann, Lavdovski și Tișutkin, His, Usov, ș.a. au fost ironizate de savanții reacționari și au fost înnăbușite de teoria celulară metafizică, mecanicistă a lui Virchow.

Teoria metafizică enunțată de Virchow se reduce la următoarele teze: 1) „Celula este ultimul element morfologic capabil de activitate vitală"; 2) „Fiecare celulă provine numai din altă celulă" (Omnis cellula e cellula); 3) „In afară de celulă nu poate să apară nimic «de novo», cu alte cuvinte — viața începe numai dela celulă"; 4) „Organismul este o sumă de celule".

Această teorie a lui Virchow a fost relativ progresistă la timpul ei, întrucît ea a fost îndreptată împotriva născocirilor din filozofia naturii și a îndrumat medicina pe calea materialistă de studiere a patologiei în legătură cu modificările ce au loc în celule. Actualmente însă această teorie mecanicistă care pornește dela formele celulare definitive și nemodificabile e învechită și frînează progresul științei, frînează studiul dinamicii dezvoltării a fenomenelor.

Pe baza acestei teorii o serie întreagă de date noi cu privire la celulele cu cromatina difuză, cu nuclei fără cromatină, datele cu privire la celulele citastere, adică la celulele fără nuclei, dar care conțin o astrosferă, toate aceste stadii precelulare nu pot fi explicate prin teoria celulară virchowistă.



Scanned with OKEN Scanner

Cu toate acestea o serie de cercetători s-au obișnuit atît de mult cu teoria lui Virchow care a dominat 100 ani, încît nu mai pot renunța la ideile cu care s-au obișnuit și vulgarizează problema formării celulelor noi; întreagă această problemă este redusă de ei la o formulă foarte simplistă: „celula provine numai din celulă". S-a divizat o celulă — s-au format două celule, s-au divizat două celule, — s-au format patru celule.

In urma acestei interpretări simpliste în înțelegerea procesului de formare a celulelor, pe de o parte, și datorită ploconirii în fața autorității lui Virchow — pe altă parte, mulți biologi au început să treacă cu vederea întreaga diversitate a formelor celulare care există în natură și care nu poate fi explicată în nici un caz prin teoria celulară virchowistă. Neadmițînd posibilitatea dezvoltării celulei din protoplasmă, formă mai simplă de existență a proteinei, deoarece după Virchow „orice celulă provine numai din celulă", acești oameni de știință nu vor să admită ca forme de trecere între protoplasmă și celulă toate formațiunile pe care ei nu le pot explica, adică formele stadiale precelulare. Pentru a evita recunoașterea dezvoltării celulei, ei se grăbesc să înghesuie aceste forme în cadrul strîmt al teoriei lui Virchow, considerîndu-le ca celule adevărate, deși ele au foarte puține caractere comune cu celulele complect formate. Dacă aceste formațiuni nu sunt totuși recunoscute ca celule adevărate, ei caută să le califice drept stadii ale procesului degenerativ al celulei fără să aibă dovezi în acest sens.

Unii biologi sunt atât de orbiți de teoria celulară virchowistă, de autoritatea sa, încît le este teamă să revizuiască, să critice această teorie; de aceea ei protestează prin toate mijloacele împotriva ridicării problemei, privitoare la origina celulelor din substanța vie, prin formele de trecere, ca și împotriva posibilității evoluției celulei.

Protestînd împotriva formulării acestei vaste și importante teorii evoluționiste cu privire la origina celulei, și evoluției substanței vii, acești reacționari notorii ai științei ca N. K. Kolțov și alții, recurg la acele metode de luptă de care s-a servit Strahov în lupta sa împotriva darwinismului. Iar savanți ca M. S. Navașin, N. G. Hlopin și D. N. Nasanov, luînd atitudine împotriva concepțiilor progresiste cu privire la origina celulei, se solidarizează cu Kolțov și Co. în această luptă.

In legătură cu critica de tip Strahov, K. A. Timiriazev scria: „In polemica științifică este necesar să se dovedească sau să se respingă o anumită teză, iar pentru aceasta este necesar să se aibă în permanență în vedere subiectul discuției; este necesar



Scanned with OKEN Scanner

să-l convingi pe judecătorul cel mai sever, iar nu să încurci numai, pe cititorul neștiutor. In această polemică, însă, despre care vorbesc (a lui Strahov — *O. L.)* trebuie numai păstrate aparențele că l-ai distrus pe adversar. Pentru aceasta se poate recurge la unele trucuri: în locul unei probleme să substitui cu îndemînare alta, pentru a sustrage în momentul necesar atenția cititorului, să spui o grămadă de lucruri care nu au nimic de a face cu problema discutată; să atribui adversarului ceeace nu a spus, etc., într-un cuvînt să utilizezi toate procedeele unui scamator dibaci, dela care spectatorii nu cer decît să fie amețiți cu iscusință, și, în caz de reușită, îl răsplătesc cu aplauze. Dacă se adaugă la aceasta violența nestăpînită a tonului, vom avea caracteristica completă a unei astfel de polemici".

Savanții menționați mai sus au încercat și încearcă încă să identifice problema științifică a dezvoltării substanței vii, a proceselor ei morfogenetice, cu fantezia neștiințifică a lui Paracelsius despre origina unor ființe cu organizare superioară, ca șoarecii sau peștii din apa stătută, și asigură apoi pe toată lumea că problema originii celulelor din substanța vie este o problemă „care nu trebuie să fie studiată" (Kolțov și alții).

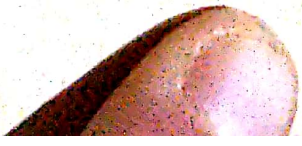
Este bine știut de toată lumea că orice inovații, în special noile idei care sunt în contrazicere cu concepțiile vechi, ce împiedică dezvoltarea științei, dar cu care partea reacționară a oamenilor de știință s-a obișnuit, întîmpină opoziția îndîrjită din partea acestor oameni de știință.

Ce rezultă în urma acestui fetișism față de autoritățile învechite?

Biochimiștii studiază origina proteinei și protoplasmei din substanțe anorganice și din aminoacizi. Se încearcă să se creeze pe cale artificială proteine vii. Embriologii și reprezentanții științei, care se ocupă de mecanica dezvoltării, studiază formarea organismelor pluricelulare dintr-o singură celulă. Partea cea mai importantă a teoriei evoluționiste din biologie — *geneza celulelor din substanța vie,* problema activității biologice a substanței vii, a fost studiată pînă în prezent numai în Laboratorul de citologie al Institutului de biologie experimentală al Academiei de științe medicale a U.R.S.S., într-o ambianță de luptă dintre două orientări. Cu toate acestea, o problemă, just pusă din punct de vedere metodologic și fundamentată teoretic, va învinge toate dificultățile și va triumfa în ciuda tuturor dificultăților și obstacolelor întîlnite în calea tratării ei.

Din punctul de vedere al lui Virchow, viața începe numai dela celulă. Dacă ne apropiem însă de problema cu privire la natura





Scanned with OKEN Scanner

vie, cu privire la începutul vieții, din punctul de vedere al dialecticienilor-materialiști și, în special din punctul de vedere al lui Engels, rezultă după cuvintele lui că: „globula de albumină neorganizată, amorfă, nediferențiată, se numește organism. Din punct de vedere dialectic acest lucru este posibil, deoarece la fel cum în coarda dorsală este cuprinsă în embrion coloana vertebrală, tot așa și în globula proteică primordială este cuprinsă ca într-un embrion, („an sich") întreaga serie nesfîrșită a organismelor superioare mai evoluate". In alt loc Engels scria: „Cele mai inferioare viețuitoare pe care le cunoaștem nu sunt decît simple grămăjoare de albumină, și totuși ele reprezintă deja toate fenomenele esențiale ale vieții" [1].

Prin urmare, părerea lui Engels se reduce în întregime la faptul că nu numai celula, după cum afirmă Virchow, posedă proprietăți de viață, ci și ... „ori de cîte ori întîlnim un corp albuminoid, care nu se află în stare de descompunere, găsim fără excepție și fenomene de viață".

Care sunt bazele teoretice existente pentru studiul originii celulei din substanța vie?

In primul rînd nu putem fi de acord cu concepția metafizică a lui Virchow despre preexistența celulelor.

Heraclit spunea: „Totul curge, totul se schimbă".

Orice organism are istoria sa de dezvoltare, și orice celulă are deasemenea filogenia și ontogenia ei, adică dezvoltarea ei istorică și individuală. Protoplasma, proteina sau „substanța vie", capabile de metabolism, nu pot sta pe loc — ele trebuie, fie să se descompună în elemente mai simple, fie să se dezvolte și să dea forme superioare de dezvoltare — precelula, iar apoi celula.

La studierea problemei genezei celulelor, este necesar să ținem seama de două etape de dezvoltare cu totul deosebite, și anume:

1. Formarea substanței vii din materia anorganică sau originea vieții.

2. Etapa de formare a celulelor din „substanța vie".

---

[1] *F. Engels,* Anti-Dühring, ed. P.M.R., 1952, ediția a II-a, pag. 96 — *N. R.*

Scanned with OKEN Scanner

*CAPITOLUL I*

## DATELE ISTORICE ȘI CONTEMPORANE CU PRIVIRE LA GENERAȚIA SPONTANĂ A CELULEI

La sfîrșitul secolului al XVII-lea, primul „vînător de microbi", Antonj Leeuwenhoek, folosindu-se de un microscop făcut chiar de el sub forma unei plăci în care a introdus o lentilă fabricată tot de el, a descoperit într-o picătură de apă o lume întreagă de animale și plante microscopice. După aceasta, tot el a găsit că mulțimea acestor organisme dintre cele mai simple, invizibile cu ochiul liber, se dezvoltă cu o viteză uimitoare într-o infuzie vegetală oarecare, ca de pildă, infuzia de fin.

De aceste observații s-a interesat societatea regală din Londra. S-a pus întrebarea: de unde provin aceste microorganisme? Unii savanți credeau că ele iau naștere în însăși infuzia, din particulele acelei substanțe, care plutește în infuzie (Pouchet, Joly și Musset).

Alții presupuneau că în aer este suspendată o masă de ouă și de semințe care, nimerind în infuzie, se dezvoltă acolo.

Prima teorie a fost denumită teoria generației spontane sau heterogenia, iar a doua — panspermie, sau teoria omniprezenței germenilor. Ideea despre geneza spontană a organismelor celor mai simple din substanțe organice era atît de contradictorie cu ideea despre crearea lumii de către dumnezeu și despre existența unei „forțe vitale" care insuflețește totul, încît în jurul acestei idei noi despre generația spontană a organismelor celor mai simple, a izbucnit o controversă aprigă.

Dat fiind că această problemă a fost strîns legată de problema cea mai importantă cu privire la origina vieții și la participarea în această operă a principiului divin, la mijlocul secolului al XIX-lea, Academia de științe din Paris a oferit un premiu pentru rezolvarea acestei probleme prin dovezile cele mai convingătoare și cele mai puțin controversate.

Marele savant francez, renumitul Pasteur s-a ocupat de soluționarea acestei probleme.

Presupunînd că microorganismele sunt distruse prin sterilizare, adică prin acțiunea temperaturii înalte sau a unor substanțe toxice cu acțiune puternică (sublimat), care omoară microorganismele din mediu, el a crezut că prin aceasta a prezentat dovezile cele mai convingătoare și incontestabile împotriva posibilității generației spontane a protozoarelor. Dar Pasteur a omis cu totul faptul că, omorînd microorganismele, el a omorît în același timp și substanța vie din care a putut să se producă generația spontană a organismelor celor mai simple. Această împrejurare nu a fost deloc luată în considerare de Pasteur, care a comis o eroare gravă, considerînd că prin experiențele sale a dovedit imposibilitatea generației spontane. In aceste condiții generația spontană a fost firește imposibilă, deoarece microorganismele nu au avut din ce să se formeze; în experiențele lui Pasteur substanța vie a fost omorîtă.

De altfel, dacă nu în legătură cu controversa dintre Pouchet și Pasteur, în orice caz, cu o ocazie analoagă (probabil cu ocazia disputei dintre Pasteur și Bastian cu privire la teoria generației spontane) Engels remarcă: „Experiențele lui Pasteur sunt în această privință inutile: acelora care cred în posibilitatea generației spontane, el nu le va dovedi niciodată, numai prin aceste experiențe, imposibilitatea ei".

In articolul său „Vitejia autorităților europene" Pisarev scrie: „Specialiștii în embriologia microscopică, Pouchet, Joly și Musset au fost nevoiți să supună operele lor judecății unor persoane, care ar putea fi elevii lor în acest sector al științei, dar care în schimb, în calitate de academicieni emeriți au fost superiori în ceeace privește rangul. Studiul naturii a fost astfel pus în dependență directă de lista de ranguri.

„Divergența dintre știința și generalii academicieni, — scrie mai departe Pisarev, — a continuat timp de 5 ani, pînă cînd, în sfîrșit, în noembrie 1863 heterogeniștii Joly și Musset au făcut Academiei următoarea propunere: ... să binevoiască Academia de științe să numească o comisie, în fața căreia Pasteur și noi vom repeta experiențele principale pe care se bazează de ambele părți concluzii atît de contradictorii". Pasteur a fost de acord.

In decembrie, președintele Academiei, generalul Morin, a ales pentru comisie persoane care de nenumărate ori s-au declarat împotriva heterogeniștilor și pe care ambiția personală i-a îndemnat să dea dreptate lui Pasteur și să acuze pe Pouchet, Joly și Musset.

In lupta împotriva heterogeniștilor comisia a recurs la tot felul de mijloace.



Scanned with OKEN Scanner

După refuzul comisiei alcătuite de Morin de a efectua experiențele heterogeniștilor și aprobarea efectuării numai a experiențelor lui Pasteur heterogeniștii s-au convins că ei au de a face cu falsificatori înrăiți ai științei care în bătaie de joc le impun programul lor de lucrări de control, ce exclude efectuarea unor experiențe foarte importante în favoarea heterogeniei. Ei și-au luat rămas bun dela judecătorii lor. Pouchet, Joly și Musset au prezentat Academiei o scrisoare care se termină cu următoarele cuvinte: „Dat fiind că noi am întîlnit piedici cu totul neașteptate, credem sincer că nu ne rămîne altceva de făcut, decît să protestăm în numele științei și să lăsăm viitorului rezolvarea problemei noastre".

In fragmentul de încheiere al articolului său Pisarev scrie: „Cu tot efortul uriaș al Academiei pentru a sugruma heterogenia prin toate mijloacele, această doctrină este în prezent adoptată de mulți savanți renumiți".

Dacă vom arunca o privire retrospectivă asupra istoriei științei din ultimele două-trei secole, vom constata cu mare uimire că aproape fiecare descoperire mare, aproape fiecare idee valoroasă a întîlnit în societățile savante cea mai grosolană neînțelegere, cea mai mioapă indiferență și persecuția cea mai nedreaptă ... Cine a respins în secolul al XVII-lea calculul diferențial creat de Leibniz? — Academia de științe din Paris. Cine a respins în secolul al XVIII-lea existența aeroliților, adică a pietrelor care cad pe pămînt din spațiul interastral? — Academia de științe din Paris. Cine a rîs de paratrăsnetul lui Franklin? — Societatea regală din Londra. Cine a avut o atitudine de dispreț față de telegraful electric? — Academia de științe din Paris. Cine a luat în rîs pe Poissoneuil pentru observațiile sale asupra proprietăților animale ale polipilor? — Tot Academia de științe din Paris.

Biologii noștri pun foarte frecvent semnul de egalitate între teoria „generației spontane" și „fantezia preștiințifică a lui Paracelsius și Van-Helmont" cu care această teorie nu are nimic comun. Ideile absurde despre generația spontană a unor animale superioare din apa stătută și din orice murdărie nu au avut nimic comun cu știința și, în special, cu heterogenia lui Pouchet, Joly și Musset; aceștia din urmă s-au ferit de astfel de heterogeniști ca de muște plictisitoare.

Experiențele lui Paracelsius și Van-Helmont, cu totul fantastice și nefundamentate, sunt atît de neverosimile încît nu este necesar ca ele să fie desmințite pe cale experimentală.

Insă ideea generației spontane a organismelor celor mai simple din substanțe organice, idee care contrazice concepția

Scanned with OKEN Scanner

despre creația divină a lumii și despre existența unei forțe vii care însuflețește totul, merită o atenție deosebită și trebuie să fie minuțios verificată prin metodele cele mai noi de cercetare.

Iată, de pildă, ce scrie Kolțov (1934) în articolul său, „Posibilitatea formării spontane a nucleului în celulă": „Problema generației spontane a nucleului și celulei repetă problema asemănătoare a generației spontane a organismelor, numai că în acest caz toate stadiile evolutive sunt oarecum mai lente". Într-un cuvînt Kolțov pune aici semnul de egalitate între generația spontană a celulelor din substanța vie și generația spontană a organismului complex dintr-un lichid în stare de putrefacție despre care vorbește Paracelsius, și nu dorește să vadă diferența enormă, care există între aceste două concepții cu totul diferite. Aproximativ același lucru scrie și Tokin.

Avînd în vedere această neînțelegere stranie din partea biologilor noștri, consider că savanților noștri, care stau pe poziție atît de nejustă și care nu se descurcă în cele două teorii absolut opuse, este necesar să li se amintească cuvintele lui Haeckel, care spunea: „A nega generația spontană — înseamnă a recunoaște un miracol, a admite creația divină a vieții. Viața, sau se naște spontan pe baza diferitelor legi, sau a fost creată de puteri supranaturale".

Engels scria cu această ocazie: „...viața, asimilarea și dezasimilarea care au loc prin alimentare și eliminare, este dimpotrivă un proces care se efectuiază prin sine însuși, un proces inerent, înnăscut purtătorului său, albumina..." [1].

Considerațiile lui Pouchet cu privire la heterogenie constituie de fapt o tratare materialistă a problemei care îl interesa.

Însă terminologia sa ne face ca uneori să fim vigilenți. De altfel caracterul idealist al terminologiei sale nu se explică prin dorința de a se adapta la ideologia dominantă, ci pur și simplu prin faptul că el nu știa cum să definească, cum că denumească legile observate în cursul manifestării proceselor vitale. El recurge la cuvinte ca „spirit", „forță vie" dar imediat de obicei dă o explicație care nu lasă niciun dubiu asupra interpretării materialiste a fenomenelor în rezolvarea problemei generației spontane.

Această manieră idealistă a lui Pouchet de a-și exprima ideile, se reduce pînă la urmă la afirmația că pentru viață sunt necesare azotul, gazele, reacțiile dintre molecule și, în sfîrșit, capacitatea de asimilare a moleculelor, adică metabolismul fără de care nu există viață.

---

[1] Engels, Anti-Dühring, ed. P.M.R., 1952, ediția a II-a, pag. 97 — *N. R.*



Scanned with OKEN Scanner

Dar ce spune Engels? „Viața este modul de existență a corpurilor albuminoide al cărui moment esențial este schimbul neîntrerupt de substanțe cu natura înconjurătoare, iar odată cu încetarea acestui schimb de substanțe încetează și viața, ceea ce duce la descompunerea albuminelor".

Așa dar, Pouchet, protestînd violent împotriva apărătorilor acelor idei despre generația spontană, care fac un serviciu prost acestei teorii, admițînd posibilitatea generației spontane din mediul primitiv, nu numai a celulelor celor mai simple, dar și a animalelor cu o organizare superioară, declară categoric: „Ca să nu fie nicio confuzie între ideile noastre și pretențiile fizico-atomiștilor din antichitate și ideile adepților lor contemporani, *noi insistăm asupra faptului că generația spontană nu dă niciodată un organism gata format, ci se nasc spontan în mediul primitiv numai ouăle, sub influența acelorași forțe, care formează oul în ovar*" (sublinierea îmi aparține *O. L.*).

Engels scria că „Organismele despre a căror generație primitivă din lichidele organice este vorba în aceste cercetări deși relativ inferioare, s-au diferențiat totuși în mod esențial, ca bacteriile, levurile, etc. care manifestă procesul de viață compus din diferite faze, iar altele (cum sunt infuzoriile) sunt prevăzute cu organe destul de dezvoltate. Toate aceste organisme sunt cel puțin celulare. De cînd cunoaștem monerele lipsite de structură, devine absurd să încercăm de a explica apariția chiar a unei singure celule direct din materia moartă, iar nu din proteina vie lipsită de structură..."

Pouchet a făcut observații interesante principiale care necesită să fie verificate prin metodele moderne de cercetare, cu privire la formarea succesivă a ouălor organismelor inferioare din globule nestructurate, dar consideră greșit că materialul inițial pentru generația spontană ar fi bacteriile descompuse, care nu pot fi, după cum arată Engels, o sursă de viață. Celula poate să se transforme numai din substanța vie, după cum s-a dovedit prin cercetările actuale, și în niciun caz din materia moartă, rămasă după moartea bacteriilor. Celula se poate forma din granulațiile rezultate din degradarea substanței vii însă nicidecum din substanțe anorganice.

Infuzia de fîn, cu care, după cum se știe, a lucrat Pouchet, nu a fost sterilizată și deaceea el nu a putut să verifice dacă ea conținea germeni. Cît privește ipoteza existenței în infuzie a substanței vii, din care într-adevăr, după cum arată experiențele noastre, se puteau forma celulele cele mai simple, ea nu a fost făcută din păcate de Pouchet și nici nu putea fi făcută de-



Scanned with OKEN Scanner

oarece cu metodele existente pe atunci el nu a putut să se debaraseze de toate microorganismele, pentru a face experiențele sale numai asupra dezvoltării substanței vii. El nu a ținut seamă de acest fapt; la fel după cum nici Pasteur nu a ținut seamă de faptul că omorînd microorganismele, omoară în același timp și substanța vie care a putut să existe în mediul pe care l-a sterilizat.

Dacă facem abstracție de peripețiile luptei dintre Pasteur și Pouchet, nu este greu să vedem că avem aci de a face cu divergența fundamentală între concepția dialectică și cea metafizică asupra naturii.

*CAPITOLUL II*

## ESTE POSIBILĂ GENERAȚIA SPONTANĂ A SUBSTANȚEI VII ÎN PREZENT?

Asupra acestei probleme există păreri dintre cele mai contradictorii.

In 1924 profesorul Nemilov se menținea la aceleași concepții învechite, ca și Liebig, ajungînd la concluzia că „Din toate ipotezele care s-ar putea face cu privire la limitele universului și cu privire la origina vieții, cea mai simplă și cea mai naturală este admiterea infinitului și a veșniciei". După părerea lui „tot ce este viu provine din ceea ce este viu".

Engels afirmă că Liebig nu are dreptate și scrie că „afirmația lui Liebig după care compușii carbonului ar fi tot atît de veșnici ca și carbonul însuși este îndoelnică, dacă nu falsă."

După părerea lui Engels, compușii carbonului sînt veșnici în sensul că, în condițiile identice de amestec, temperatură, presiune, tensiune electrică, etc. pot fi reproduși totdeauna. Pînă în prezent nimănui nu i-a trecut prin cap ideea de a afirma că, de pildă chiar cele mai simple combinații de carbon, $CO_2$ sau $CH_4$, sunt veșnice, în sensul că ele ar exista în toate timpurile și mai mult sau mai puțin pretutindeni, fără să se formeze în permanență din nou din elementele lor componente și să se descompună permanent în aceleași componente. Dacă albumina vie este veșnică în sensul în care sunt veșnice toate celelalte combinații ale carbonului, atunci ea trebuie nu numai să se descompună permanent în elementele ei, ceea ce după cum se știe se și produce în realitate, dar trebuie de asemenea să se formeze permanent din aceste elemente fără contribuția albuminoidelor existente; aceasta însă este absolut contrar rezultatului la care ajunge Liebig.



Scanned with OKEN Scanner

„Albuminele, — continuă Engels, — sunt cele mai nestabile din toate combinațiile carbonului, cunoscute de noi. Ele se descompun imediat ce-și pierd capacitatea de a îndeplini funcțiile care le sunt proprii, pe care noi le numim viață; natura albuminelor, însă, include și faptul că această incapacitate survine mai devreme sau mai tîrziu. Și iată că tocmai despre aceste combinații ni se spune că sunt eterne, că sunt capabile să suporte în spațiul cosmic toate modificările de temperatură și presiune, insuficiența de hrană și de aer, etc., în timp ce limita superioară a temperaturii la care pot să existe este atît de joasă — sub 100°C.! Condițiile de existență ale albuminelor sunt infinit mai complexe decît condițiile de existență a oricărei alte combinații de carbon cunoscute de noi, deoarece aci avem de a face nu numai cu noi proprietăți fizice și chimice, ci și cu funcții de nutriție și respirație care necesită un mediu strict limitat din punct de vedere fizic și chimic, — și iată ni se spune că tocmai acest mediu a trebuit să se păstreze timp de secole în decursul variatelor schimbări care s-au produs în diferite timpuri".

Acestea sunt în general concepțiile cu privire la generația spontană a vieții ale bătrînului savant Liebig (1868) și ale contemporanului nostru Nemilov (1924) și punctul de vedere diametral opus asupra acestei probleme a genialului savant Engels.

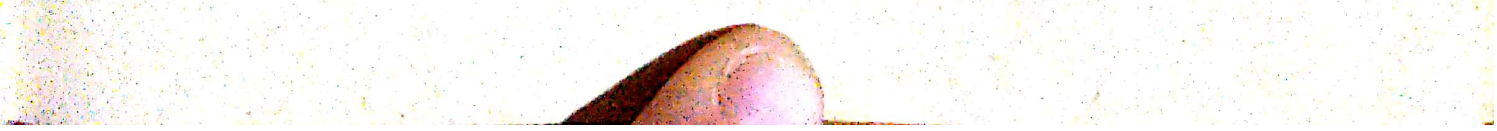
Cît privește problema posibilității nașterii spontane a vieții în prezent, prof. Nemilov scria cu această ocazie următoarele (1924): „Nicăieri, nici adîncurile înfiorătoare ale oceanului, nici pe culmile înghețate ale munților celor mai înalți, nici în pădurile dese ale țărilor calde, unde totul este atît de plin de viață — nicăieri ființele vii nu se nasc din nou din materia moartă, ci provin totdeauna numai din alte ființe vii asemănătoare. Este clar prin urmare că trebuie să părăsim pentru totdeauna speranța de a observa direct origina vieții.

Pe această cale nu vom afla niciodată de unde au apărut pe pămînt ființele vii".

Profesorul Nemilov propune altă cale de studiere a originii ființelor vii pe pămînt. El consideră că ființele vii au fost aduse din alte lumi. Dar cum s-au format ele acolo? — Această întrebare îl interesează puțin, deoarece el recunoaște eternitatea vieții.

Afirmînd că „generația spontană a vieții nu are loc în prezent pe planeta noastră", prof. Nemilov cade fără îndoială într-o greșeală profundă. A nega posibilitatea genezei vieții în prezent numai pe baza faptului că acest lucru nu a fost observat de nimeni, este cu totul nefondat. Multe lucrări au fost făcute





în această direcție? Lucrările făcute au fost ele la un nivel suficient de înalt?

Dacă noi nu am observat încă generația spontană, acest lucru nu ne îndreptățește de a afirma categoric că ea nu există și în prezent. O astfel de afirmație închide căile de cercetare a uneia din problemele cele mai importante ale biologiei, care atrage gîndirea științifică a cercetătorilor. Această afirmație a prof. Nemilov amintește cuvintele profetice ale lui Edgar Poe: „Never more! Never more!" Niciodată, Niciodată ... nu vom cunoaște (ignorabimus).

Generația spontană, așa cum este înțeleasă de Nemilov, adică apariția din substanțele anorganice a unor organisme complexe și înalt diferențiate, firește că nu există în prezent pe pămînt și nici nu poate exista din simplul motiv că o astfel de generație spontană nici nu ar fi putut să existe vreodată. Dacă însă se înțelege generația spontană a vieții, adică apariția protoplasmei vii sau a proteinei vii așa cum o înțelege Engels, nu putem să nu fim de acord că „Dacă cîndva se va reuși să se sintetizeze pe cale chimică corpuri albuminoide ele vor manifesta fără îndoială fenomene de viață și vor efectua schimbul de substanțe, oricît de labile și de trecătoare ar fi ele".

Dacă protoplasma vie poate fi obținută pe cale artificială, este neîndoielnic că în prezent există toate condițiile pentru formarea acestei protoplasme vii. Noi știm că în natură cantitatea de substanță vie crește în fiecare minut; știm de asemenea că există un număr infinit de formațiuni din cele mai simple — virusuri, care se găsesc, pe cît se pare, la limita dintre elementul viu și cel lipsit de viață. Apariția lor este necesar să fie studiată, căci prin aceasta, ne vom apropia de studiul originii vieții de planeta noastră.

Helmholiz, mult înaintea lui Nemilov, s-a apropiat de problema generației spontane a vieții și, la fel ca acesta a negat posibilitatea ei. El scria (citîm după Engels): „Dacă toate încercările noastre de a crea organisme din substanța lipsită de viață suferă un eșec, mi se pare că vom proceda absolut corect punîndu-ne întrebarea: Viața în genere a apărut vreodată? Nu este ea tot atît de veche ca și materia și nu sunt transportați germenii ei de pe un corp ceresc pe altul, dezvoltîndu-se pretutindeni unde și-au găsit teren favorabil?".

Engels, răspunzînd lui Helmoltz scria următoarele: „Ceea ce spune Helmoltz despre inutilitatea tuturor încercărilor de a crea viața în mod artificial sună pueril".



Scanned with OKEN Scanner

„Dar atîta timp cît nu cunoaștem despre compoziția chimică a albuminei mai mult decît în prezent, — deci atîta timp cît noi nu îndrăznim încă să ne gîndim la crearea artificială a albuminei, probabil, în următorii o sută de ani — este ridicol să ne plîngem de faptul că toate încercările noastre etc. «au suferit un eșec»!".

Într-adevăr este ridicol să ajungem la o concluzie categorică după care generația spontană a vieții sau a substanței vii este imposibilă în prezent, atunci cînd în această direcție s-a făcut așa de puțin.

Virchow, Nemilov și mulți alții cred că odată celula formată, ulterior celulele s-au înmulțit numai pe calea diviziunii. Ce s-a întîmplat cu protoplasma vie despre care Engels spunea că se formează mereu și este capabilă de o activitate biologică? Cred ei oare că imediat ce celula a apărut, protoplasma vie a părăsit imediat scena, a încetat să se formeze și și-a pierdut proprietățile ei biologice, încetînd să se dezvolte? Sau poate că alături de diviziunea celulelor gata formate a continuat timp de milenii dezvoltarea celulelor din protoplasma vie, și însăși protoplasma vie a continuat să se formeze și să se dezvolte din materia anorganică, deoarece temperatura mediului nu a putut să se modifice în mod brusc, iar substanțele anorganice, aerul și umiditatea erau prezente ca și înainte?

Unde este atunci acea limită, acel hotar, peste care substanța vie încetează dezvoltarea ei și nu se mai formează?

Elementele din care se formează protoplasma vie continuă să existe; atunci dece nu ar continua și mai departe formarea protoplasmei vii, iar din aceasta formarea celulelor?

Celulele au putut să se formeze în natură numai la acea temperatură, la care ele au putut să-și continue existența, adică la care ele există și actualmente, eventual cu mici modificări calitative ale substanței lor vii, care se adapta la noile condiții ale mediului înconjurător, foarte puțin modificate. După cum se știe, la temperatura înaltă proteina, oricare ar fi ea, se coagulează și moare; știm însă că în natură temperatura scade treptat și nu crește. Prin urmare nu există vreo limită în timp care ar separa formarea celulelor și încetarea formării substanței vii, iar din aceasta a celulelor. Unde există substanță vie, acolo trebuie să aibă loc și formarea celulelor.

Oparin și-a exprimat îndoiala cu privire la origina substanței vii în prezent, presupunînd că „Dacă astăzi în condițiile actuale ar apare undeva substanța organică, evoluția ei nu ar putea fi de lungă durată. Ea ar fi curînd distrusă, devorată de microor-

ganismele care populează pămîntul, apa și aerul. Deaceea, — după părerea sa, — noi sîntem lipsiți de posibilitatea observației nemijlocite a procesului de evoluție a substanțelor organice descrise mai sus, a procesului de naștere a vieții".

Aceste idei ale academicianului Oparin au fost greșite, și el și-a recunoscut actualmente greșeala, înțelegînd că a presupune nimicirea substanței vii de către microorganisme, — înseamnă a nega teoria lui Darwin cu privire la selecția naturală și la lupta pentru existență. Acest lucru înseamnă a închide calea pentru studiul dezvoltării substanței vii și a studiului evoluției în natură.

Chiar dacă chimia nu a studiat încă suficient legile dezvoltării proteinei în natură și nu ne-a dat încă proteina vie preparată artificial, noi avem în natură proteina vie, și îi putem studia activitatea biologică și evoluția atît în organism, cît și sub forma izolată din celule, în special la organismele care se găsesc pe o treaptă inferioară a scării filogenetice.

Laboratorul de citologie al Institutului de biologie experimentală al Academiei de științe medicale a U.R.S.S. nu a studiat pînă în prezent origina substanței vii. Această problemă este în planul lucrărilor noastre. Noi am studiat pînă în prezent numai activitatea biologică a substanței vii gata existente în organisme și celule și geneza celulelor din această substanță. Noi am studiat generația spontană a celulelor din substanța vie, dar nu generația spontană a animalelor cu o organizare superioară din materia anorganică sau din substanțe intrate în putrefacție, moarte. Între aceste două probleme există o distanță uriașă, — una este o problemă pur științifică și actuală, iar cealaltă — „o fantezie prestiințifică care nu merită a fi studiată". In Uniunea Sovietică nu poate să existe atitudinea față de știința înaintată, care există în țările burgheze cu centrele lor reacționare de comandă a științei oficiale. In U.R.S.S. știința se bucură de sprijinul nelimitat al Partidului Comunist și al Guvernului Sovietic.

I. V. Stalin a spus: „Știința tocmai deaceea se numește știință, pentrucă ea nu cunoaște fetișe, nu se teme să ridice mîna împotriva a ceea ce și-a trăit traiul, împotriva a ceea ce este vechi, și își apleacă urechea cu luarea aminte la glasul experienței, la glasul practicii" [1].

In Țara Sovietelor, nu ne temem de a studia și a controla lucrările despre care o parte din savanții reacționari și-au format păreri preconcepute ca fiind lucrări „dăunătoare" și „învechite",

[1] *I. V. Stalin*, Problemele leninismului. Editura pentru literatură politică, 1952, ediția a III-a, pag. 520 — *N. R.*

adică opuse concepțiilor dogmatizate ale „autorităților" preferate de ei.

Noi vom trata lucrările predecesorilor noștri în mod obiectiv, elementele prețioase le vom dezvolta, le vom verifica experimental prin metode noi și în genere le vom folosi ca o moștenire științifică valoroasă. Iar ceea ce este într-adevăr greșit și dovedește starea înapoiată a științei din epoca respectivă, va suporta critica cinstită și calmă fără ironizare.

*CAPITOLUL III*

## FILOGENIA CELULEI

Filogenia celulei nu este altceva decît istoricul genezei celulei primordiale, studiul formelor de trecere dela masele protoplasmatice sau proteice nestructurate, adică dela substanța vie, pînă la celula complet formată precum și dezvoltarea ulterioară a diferitelor specii de celule.

Studiul legilor de dezvoltare a celulelor, începînd dela substanța vie, reprezintă studiul filogeniei celulare.

Care sunt aceste legi ale evoluției celulei primordiale? Cum au apărut aceste prime organisme?

Haeckel protestează în primul rînd împotriva participării la acest fenomen al forțelor supranaturale și spune: „Admiterea actului creator supranatural ne împinge în domeniul necunoscutului de nepătruns". Înainte de a renunța la interpretarea științifică a acestui fenomen, Haeckel a considerat necesar să se cerceteze dacă într-adevăr acest proces este miraculos, propunînd să se pornească dela considerația că „la început întregul pămînt reprezenta o sferă incandescentă lichidă" și că „numai după ce scoarța pămîntului s-a răcit într-atît, încît apa a trecut în stare lichidă, în momentul cînd scoarța pămîntului uscată pînă în acel moment s-a acoperit pentru prima dată cu apă, a putut surveni apariția primelor organisme".

„Dar cum trebuie să ne imaginăm acum geneza primelor organisme?" — se întreabă Haeckel.

Haeckel împarte problema cu privire la geneza celulelor în două etape cu totul diferite, și anume: geneza substanței vii din lumea anorganică, adică geneza vieții (autogonia) și geneza celulelor din substanța vie (plasmogonia). El considera că autogonia precede totdeauna plasmogonia.

Pentru ipoteza generației spontane a vieții în timpurile vechi, adică a arhigoniei Haeckel acordă o mare importanță existenței

monerelor, adică a orgnismelor celor mai simple, sau cum le denumește el „organisme fără organe". Numai astfel de organisme omogene încă absolut nediferențiate, care se apropie de cristalele organice prin compoziția lor moleculară, puteau să apară prin generație spontană și să devină predecesorii tuturor celorlalte organisme. In evoluția ulterioară a acestor probionți procesul cel mai important a fost în primul rînd formarea nucleului în globula nestructurată a plassonului. Prin acest proces din moneră s-a format celula".

Biologii contemporani au avut pînă în prezent o atitudine foarte sceptică cu privire la existența monerelor și au negat chiar pur și simplu existența lor pe bază faptului că „nimeni nu a observat formarea monerelor și că aplicarea la aceste monere a metodelor celor mai perfecționate de cercetare a dovedit că aceste «monere» nu sînt atît de simple, cum și le închipuie Haeckel, că majoritatea monerelor, deși lipsite de un nucleu diferențiat, au totuși o substanță nucleară, diseminată în protoplasmă sub forma unor granule foarte mici" (Nemilov).

Argumentele prezentate de Nemilov pentru negarea existenței monerelor sînt în momentul de față absolut insuficiente. Ele sînt insuficiente, în primul rînd, fiindcă stabilirea unor detalii de structură a monerelor, care nu au putut fi observate anterior, nu constituie un motiv suficient pentru a tăgădui existența însăși a monerei. Atunci cînd s-a stabilit că atomul este compus din proton și electroni, atomul nu a dispărut din această cauză; dece atunci trebuie să fie negată existența monerelor după lămurirea structurii lor mai fine?

In al doilea rînd, cromatina dispersată în toată monera nu reprezintă chiar un nucleu, iar afirmația că în moneră s-a găsit nucleu — este o eroare mare și grosolană. In sfîrșit, dacă nimeni nu a observat încă formarea monerelor din substanța vie, aceasta nu înseamnă că nici în viitor nimeni nu va avea posibilitatea să observe acest lucru. La întrebarea, ce atitudine are Engels față de monerele lui Haeckel, putem cita chiar cuvintele lui Engels asupra acestei probleme: „Ființele acelulare, — scrie Engels, — își încep evoluția lor dela globula simplă albuminoidă, dela moneră, care emite și retrage pseudopode de anumite forme. Monerele actuale sînt indiscutabil foarte deosebite de cele primordiale".

Darwin a ocolit cu totul problema cu privire la origina vieții și a celulelor și nici nu și-a propus rezolvarea acestei probleme. Prin urmare, în teoria sa evoluționistă și în general în biologie s-a format un mare gol.



Scanned with OKEN Scanner

Din toate cele expuse mai sus, din toate citatele lui Haeckel se vede că el se menține la concepția monistă cu privire la originea celulelor, adică consideră că la început apare masa protoplasmatică vie din care se formează globule (monere) și apoi în această protoplasmă, sau mai exact, din protoplasmă se condensează nucleul.

Există însă și alte concepții asupra originii celulelor, de pildă a lui Merejkovski, care neagă unitatea originii naturii vii și susține teoria sa asupra originii dualiste a naturii organice. După părerea sa, natura vie este dublă nu numai în ceeace privește origina, dar și în ceeace privește compoziția. Lumea a apărut, după Merejkovski, din două varietăți cu totul diferite de protoplasmă, care au luat naștere la diferite intervale de timp și în diferite condiții naturale, în diferite epoci geologice. Datorită originii diferite, aceste două regnuri de organisme (micoidele și amoeboidele) se deosebesc categoric unele de altele. Micoidele au provenit din micoplasmă, iar amoeboidele din amoeboplasmă. Micoidele sunt elementele primordiale ale ciupercilor și bacteriilor, iar amoeboidele — predecesorii animalelor. Cit privește plantele, ele au provenit, după părerea lui Merejkovski, din simbioza micoplasmei și amoeboplasmei.

Este foarte justă ideea lui Merejkovski, care afirmă că în procesul de generație spontană, la diferite condiții externe concrete, se produce formarea treptată a protoplasmei, care este variată, din punct de vedere al particularităților ei calitative, dar cu toate acestea nu se poate trage o limită atit de precisă între micoplasmă și amoeboplasmă. Trebuie să credem că formarea acestor două protoplasme este un proces istoric succesiv în care micoplasma în cursul evoluției ei a dat o calitate nouă — amoeboplasma. Acest proces evolutiv trebuie studiat și trebuie căutată analogia și deosebirea dintre aceste două plasme, trebuie căutate etapele de trecere dela una la alta; în niciun caz nu trebuie separate ca substanțe ce nu au nimic comun între ele.

Prin urmare, teoria formării în diferite epoci geologice a două protoplasme care nu au nimic comun între ele, nu suportă critica, și după cît se pare, rămîne valabilă teoria monistă a lui Haeckel despre autogonie și plasmogonie, ca două stadii succesive de evoluție a celulei.

Este deasemenea interesantă ipoteza evoluției filogenetice a celulei enunțată de Mincin.

Mincin crede că „nu putem continua să considerăm celula observată de noi la animalele pluricelulare ca punct de plecare a întregii evoluții organice, așa cum se face în manuale.



Scanned with OKEN Scanner

Trebuie să recunoaștem că acest tip de celulă are în urma lui o istorie îndelungată care, pe cît ne permit datele existente, poate fi urmărită". Mincin este convins că și „în lumea protozoarelor are loc incontestabil evoluția celulei și că tocmai aci se pot urmări diferitele stadii ale acesteia, iar pe aceste date se poate construi ipoteza evoluției filogenetice a celulei". După afirmația lui Mincin, „cromatina din celulele protozoarelor nu este cuprinsă exclusiv în nucleu, ea poate fi întîlnită deasemenea sub forma unor granule extranucleare sau sub forma unor conglomerate de granule, denumite «cromidii», care pot fi răspîndite în tot corpul protoplasmatic". Coloratia nucleului nu constituie, după părerea lui Mincin, un criteriu pentru determinarea cromatinei. „Unicul criteriu al cromatinei, — spune Mincin, care trebuie să pară convingător pentru biologul modern, poate fi numai cercetarea activității ei sau a «comportării», cu alte cuvinte a comportării cromatinei față de activitatea biologică și evoluția organismului".

Mincin consideră că nu citoplasma constituie, după cum credea Haeckel, substanța primară care a precedat substanța nucleară, ci cromatina trebuie privită ca substanță primară, din care s-a produs citoplasma. Mincin consideră cromatina animală ca parte principală, care are o importanță primordială în evoluția proceselor vitale.

Pornind în ipotezele sale cu privire la importanța substanței nucleare dela „concepțiile" reacționare, antiștiințifice ale morganism-weissmanismului, Mincin încearcă să afirme că elementele cromatinice posedă capacitatea unei existențe permanente în sensul unei imortalități biologice potențiale. Prin urmare, după părerea lui Mincin „primele ființe vii au fost particulele de cromatină foarte mici, poate chiar ultramicroscopice". Mincin denumește aceste organisme inferioare cu termenul lui Merejkovski — „biococi".

După concepția lui Mincin, „biococii" sunt organismele cele mai mici dintre care fiecare reprezintă o granulă sau o globulă de substanță, asemănătoare cu cromatina, în ceeace privește reacțiile ei. „Cele mai primitive dintre ele aveau probabil capacitatea de a forma particule de substanță proteică din compușii anorganici cei mai simpli". Mincin numește această protoplasmă neoformată „periplasmă".

Trecînd la stadiul următor de dezvoltare a „monerelor" sau al stării citodale, Mincin scrie: „Stadiul următor în evoluție a constat în unirea granulelor cromatinice (biococilor) în anumiți nuclei celulari... Printre aceștia se puteau întîlni deaseme-



Scanned with OKEN Scanner

nea una sau cîteva granule de plastină, din care se formează nucleolii adevărați. Pe lîngă aceasta, a putut să se formeze o globulă de granule cromatinice strîns contopite într-o masă omogenă, în care nu s-au mai putut distinge granulele individuale; astfel a apărut „cariozomul", compus din plastina de bază care a fixat granulele cromatinice incluse în ea într-o masă absolut omogenă în aparență. Prin urmare stroma nucleară primordială este de origină citoplasmatică și a servit ca bază pentru „strome de linină".

Din momentul formării nucleului, citoda sau stadiul pseudomoneral a devenit o celulă adevărată de tipul cel mai simplu, pentru care propun termenul de „protocit" (Mincin).

Este necesar să ne oprim și asupra teoriei originii celulelor a lui Nägeli.

In primul rînd Nägeli, la fel ca și Haeckel, consideră că „a nega generația spontană — înseamnă a proclama o minune".

El a avut o atitudine foarte sceptică față de experiențele care au fost făcute în vederea obținerii generației spontane în mod artificial și care nu dăduseră niciun fel de rezultat.

După părerea lui Nägeli „origina corpurilor organice din cele anorganice, nu este o problemă experimentală, ci un fapt care rezultă din legea conservării energiei și a materiei".

„Noi nu cunoaștem încă ființe care sunt capabile de generație spontană, — scria Nägeli. Ele trebuie să posede proprietăți mai simple decît organismele inferioare pe care le putem vedea la microscop; astfel se explica pentruce ele nu au fost încă descoperite. Cu cît mai simplu este organismul, cu atît este mai mic".

Prin urmare în ipoteza sa despre forma precelulară a ființelor celor mai simple, Nägeli se apropie de concepția despre virusuri, de care nu se știa încă nimic la timpul său.

Mai departe Nägeli arată că „...in perioada preliminară care se găsește între natura anorganică și organismele vii cunoscute nouă, noi distingem două etape. Prima etapă constă în sinteza compușilor proteici și în organizarea lor pînă la micelii care formează masa protoplasmatică primordială. A doua etapă constă în perfecționarea masei protoplasmatice primitive pînă la organismele cele mai simple cunoscute de noi. Ființele din această a doua treaptă aș dori să le denumesc mai pe scurt, probionți, — deoarece ele preced începutul vieții, cunoscut pe baza experiențelor".

Nägeli consideră că monerele nu sunt primele ființe care s-au dezvoltat spontan, ci un stadiu al dezvoltării celulare care



Scanned with OKEN Scanner

se găsește deja la o treaptă mai înaltă a evoluției decît masa protoplasmatică. Înmulțirea se produce, după părerea lui Nägeli, datorită faptului că masa protoplasmatică crescînd ajunge mai curînd sau mai tîrziu la scindarea în două sau mai multe mase. „Această masă protoplasmatică poate da naștere unei serii care duce la apariția organismului. De fapt ele nu merită încă denumirea de organism deoarece creșterea și înmulțirea lor nu prezintă încă o organizare interioară".

Orice masă vie trebuie să dobîndească forme noi în cursul evoluției sale și după toate probabilitățile, în cazul creșterii masei vii nu se produce o diviziune a ei, ci separarea și formarea coacervatelor lui Bugenberg de Jong, adică apariția celor mai simple forme precelulare — a monerelor sub aspectul de globule protoplasmatice.

Iată în ce constă, în puține cuvinte, ipoteza lui Nägeli cu privire la evoluția filogenetică a primelor organisme.

Acum vom expune concepțiile lui Engels cu privire la evoluția filogenetică a celulelor.

După cum se știe, Engels a acordat o mare atenție problemelor biologice. O serie întreagă de idei ale lui Engels cu privire la natura anorganică și organică nu numai că nu s-au învechit, ci ne determină și în momentul de față să abordăm o serie întreagă de probleme de biologie din punctul său de vedere.

Engels scria că „...survin destul de des descoperiri, cum ar fi cea a celulei, de exemplu, care ne silesc să supunem unei totale revizuiri toate adevărurile definitive de ultimă instanță din domeniul biologiei stabilite pînă la această descoperire și să înlăturăm pentru totdeauna grămezi întregi de asemenea adevăruri" [1].

Cît de concis și de precis este exprimată această idee! Noi trebuie să urmăm sfatul lui Engels și să aruncăm la o parte ideile lui Virchow, reacționar în știință și politică, care au dominat pînă în prezent, teoria sa după care „orice celulă provine din altă celulă", „în afara celulei nu există nimic viu", „viața începe numai dela celulă", „organismul constituie o sumă de celule".

Engels nu recunoaște concepțiile lui Virchow și afirmă că și protoplasma este capabilă de activitate biologică, constituind o formă organică inferioară care trăiește independent.

Astfel, Engels scria de pildă: „Tipul cel mai simplu care poate fi întîlnit în natura organică este celula; și ea stă într-ade-

[1] *Engels*, Anti-Dühring, ed. P.M.R., 1952, ediția a II-a, pag. 104 — *N. R.*



Scanned with OKEN Scanner

văr, la baza organismelor superioare. In schimb printre cele inferioare găsim un număr foarte mare de organisme cu mult inferioare celulei". [1]

Engels dezvoltă teoria sa filogenetică cu privire la evoluția celulei în felul următor: „...dacă temperatura a scăzut într-atît, încît cel puțin pe o porțiune mai mare de suprafață ea nu mai depășește limitele în cadrul cărora albumina este capabilă de viață, atunci în cazul existenței celorlalte condiții favorabile, se formează protoplasma vie. „Se prea poate, — scria mai departe Engels, — că au trecut milenii pînă cînd au fost create condițiile, în care a devenit posibil pasul următor înainte și din această albumină amorfă a apărut prima celulă, datorită formării nucleului și a membranei. Dar împreună cu această primă celulă a fost creată și baza morfogenezei întregii lumi organice.

Primele globule albuminoide apărute trebuiau să se hrănească cu oxigen, bioxid de carbon, amoniac și unele săruri dizolvate în apa înconjurătoare".

In ceeace privește evoluția ulterioară a organismelor, Engels scria următoarele: „Formațiunile acelulare își încep dezvoltarea dela simpla globulă albuminoidă — dela moneră —, care emite și retrage sub o anumită formă pseudopode".

Cît privește organismele — (protozoare, ciuperci și infuzori), care apar în lichidele care conțin substanța organică în descompunere și expuse la aer, Engels își pune întrebarea: „De unde apar ele? au apărut ele prin „generatio aequivoca" sau din germenii aduși de aer?". „Organismele a căror generație spontană din lichidele organice este discutată în aceste cercetări organisme relativ inferioare, dar totuși diferențiate în mod esențial..."

La aceste întrebări, puse de Engels, el încearcă singur să dea următorul răspuns: „De cînd cunoaștem însă monerele lipsite de structură, devine absurd să încercăm a explica apariția chiar a unei singure celule direct din materia moartă, și nu din albumina vie astructurată, și să ne închipuim că este posibil să silim natura să facă în timp de 24 ore cu ajutorul unei mici cantități de apă ștatută un lucru pentru care a fost nevoie de milenii". Acest ultim considerent al lui Engels poate fi ușor combătut deoarece el nu a ținut seama de faptul că procesele fizico-chimice nu evoluiază timp de milenii, ci uneori extrem de rapid.

Materialismul dialectic ne învață că întreaga natură, începînd dela protozoare și terminînd cu omul, se găsește în necon-

[1] *Engels*, Anti-Dühring, ed. P.M.R., 1952, ediția a II-a, pag. 93 — *N. R.*



Scanned with OKEN Scanner

tenită mișcare și schimbare. Pouchet, precum și ceilalți heterogeniști au încercat să analizeze problema cu privire la apariția vieții tocmai din punctul de vedere al acestei legi fundamentale. Viața, privită ca formă ce se găsește la baza proteinei vii, capabile de dezvoltare, constituie numai un episod vremelnic în evoluția infinită a materiei care își are cadrele sale limitate (condițiile de temperatură, presiune etc.). Protoplasma vie apărută în acest cadru (în prezența factorilor favorabili) nu este nici ea ceva invariabil, dată odată pentru totdeauna, înțepenită în starea ei, în afara legii evoluției. Ca sursă de viață, ea se găsește astăzi într-o stare activă și din ea apar diverse forme ale materiei organizate — primitive cel puțin.

Pasteur însă și adepții săi nu au acceptat dezvoltarea în natură, iar în problema genezei vieții au stat pe punctul de vedere al preexistenței protozoarelor care se repetă din totdeauna din generație în generație.

Am prezentat, așa dar destul de amănunțit, o serie de ipoteze cu privire la dezvoltarea filogenetică a celulelor.

Fiecare din aceste ipoteze se deosebește într-o anumită privință de cealaltă. Majoritatea acestor ipoteze se caracterizează prin concepția lor monistă asupra originii celulelor din același fel de protoplasmă (Engels, Haeckel și Nägeli) și numai ipoteza lui Merejkovski este dualistă. Merejkovski, consideră că celulele provin din două feluri de protoplasmă — micoplasmă și amoeboplasmă, care nu au nimic comun între ele. Toți autorii amintiți de noi abordează problema originii celulelor din punctul de vedere materialist și împart procesul formării celulelor în două perioade de dezvoltare: perioada de formare a protoplasmei din materia anorganică, adică geneza vieții, și perioada de formare a celulei din protoplasma vie.

Caracterizînd în trăsături generale asemănarea și deosebirea dintre ipotezele relatate de noi cu privire la dezvoltarea filogenetică a celulelor, vom încerca să relevăm punctul nostru actual de vedere asupra acestei probleme.

Noi nu construim ipoteza noastră speculativ cum o face, după părerea lui Nägeli, Haeckel ci ne bazăm pe un material experimental vast obținut prin studierea dezvoltării ontogenetice a celulei care reprezintă un fenomen recapitulativ al evoluției filogenetice a celulei în dezvoltarea ontogenetică a organismelor.

Trebuie subliniat că ideia lui Haeckel după care „a nu recunoaște generația spontană a vieții, înseamnă a propovădui o minune, înseamnă a recunoaște principiul creator“ este desigur justă.



Scanned with OKEN Scanner

In legătură cu aceasta Engels scrie: „...*viața, asimilarea și dezasimilarea care se realizează prin alimentare și eliminare este dimpotrivă un proces care se efectuează prin sine însuși, un proces inerent, înnăscut purtătorului său, albumina...*" [1] (sublinierea îmi aparține — *O. L.*).

Deasemenea nu putem să nu recunoaștem după cum am mai scris anterior că generația spontană a celulelor a trebuit să treacă prin două stadii diferite de dezvoltare: în primul rînd, formarea din materia anorganică a substanței vii (apariția vieții), formarea proteinelor vii, iar apoi a protoplasmei mai complexe, și în al doilea rînd, formarea celulei din substanța vie gata existentă trecînd prin anumite stadii evolutive prin monerele lui Haeckel sau protocitele lui Mincin.

Cît privește origina substanței vii, adică a vieții, trebuie să pornim dela considerentul că la geneza substanței vii, adică a proteinei vii, temperatura trebuia să fie de o intensitate la care proteina neoformată ar putea să-și continue existența. In această perioadă timpurie au existat în natura în curs de dezvoltare, metalele, mineralele, apa și aerul. Studiind origina vieții, trebuie să ținem seama tocmai de condițiile materiale și de existența substanțelor care se găseau atunci cînd proteina nu exista încă în natură. Studiind geneza vieții trebuie să pornim dela existența acestor date.

In această carte nu ne vom opri asupra problemei originii vieții; dar datele experimentale obținute de noi ne împing spre necesitatea de a trece și la studierea acestei probleme extrem de importante. Aceasta a și intrat în planul lucrărilor noastre.

## *CAPITOLUL IV*

## ONTOGENIA CELULEI

Ce este ontogenia celulei?

Prin ontogenia organismului se înțelege dezvoltarea individului. Rămîne discutabilă o problemă și anume, care parte a evoluției individului trebuie s-o cuprindă ontogenia. Unii înțeleg prin ontogenie numai dezvoltarea embrionară, alții — dezvoltarea embrionară și postembrionară, însă numai pînă la maturația sexuală. Mai just ar fi ca prin ontogenie să se înțeleagă, după părerea care predomină actualmente, întregul ciclu de dezvoltare a individului dela celula fecundată, sau dela celula care și-a început diviziunea partenogenetică pînă la stadiul

[1] *Engels*, Anti-Dühring, ed. P.M.R., 1952, ediția a II-a, pag. 97 — *N. R.*

final al evoluției organismului, adică pînă la moartea naturală a acestuia.

Ce trebuie atunci să înțelegem prin ontogenia celulei?

Ontogenia celulei reprezintă toate stadiile de dezvoltare ale ei în ontogenia organismului și în afara organismului. Ontogenia celulei trebuie să cuprindă și starea embrionară a celulei, și perioada ei de maturație, îmbătrînire, și, în sfîrșit, moartea ei.

Ce înseamnă starea embrionară a celulei? Aceasta este perioada de formare a celulei din substanța vie acelulară.

S-ar părea că acest lucru este absolut clar, totuși în problema — de unde trebuie să începem studierea ontogeniei celulare — există o serie de nedumeriri și de tratări metodologice greșite. Astfel, de pildă, prof. B. P. Tokin consideră că ontogenia celulei înseamnă dezvoltarea celulei dintre două diviziuni.

Care sînt atunci după părerea lui Tokin stadiile de dezvoltare ale celulei pe care le cuprinde ontogenia? Dece se elimină din ontogenia celulei stadiul de diviziune a celulei, adică perioada ei embrionară? Unde este în această ontogenie bătrînețea și moartea celulei? Prof. Tokin consideră că după diviziune, celula devine „embrionară", deci, ea întinerește. Dar unde este bătrînețea și moartea ei? De aci el trage concluzia imortalității celulelor și deci a veșniciei lor. Aceasta constituie cea mai pură metafizică și în zadar ascunde prof. Tokin prin ghilimele recunoașterea „imortalității individuale".

Unde este sursa acestor greșeli ale lui Tokin, susținute nu numai de el, ci și de Finkelstein și alții?

Celula se găsește în stadiul embrionar în perioada cînd se formează din substanța vie nu după diviziune, ci în timpul diviziunei ei, în timpul kariokinezei.

Apare de aci întrebarea: ce este kariokineza?

Orice celulă are evoluția ei ontogenetică, adică embriogeneza ei, sau evoluția embrionară din substanța vie în afara, sau în interiorul celulei; are tinerețea ei, starea ei adultă, cînd se înmulțește pe calea diviziunii directe, sau înmuguririi. Survine apoi bătrînețea și distrugerea ei, adică trecerea în substanță vie din care, conform teoriei noastre se formează celule noi. Învățătura lui I. V. Stalin — „Despre interdependența și intercondiționarea, despre mișcarea și schimbarea neîntreruptă, unde totdeauna ceva apare și se dezvoltă, ceva dispare și se distruge", — ne ajută foarte mult să înțelegem ce se produce în procesul diviziunii kariokinetice. Noi vedem și aci dezvoltarea celulei, dispariția ei treptată și neoformația celulară.

Prin urmare, kariokineza este stadiul final al evoluției celulare, moartea ei și apoi procesul de dezvoltare a unor celule



Scanned with OKEN Scanner

noi. La fel cum dintr-o granulă se formează multe celule noi, tot așa în procesul de kariokineză se formează dintr-o celulă două sau mai multe alte celule.

Apoi apare o nouă întrebare: unde este embriogeneza celulei sexuale?

După observațiile noastre în celula-ou în perioada creșterii intense, substanța nucleară este atît de diseminată în întreaga protoplasmă celulară, încît acest lucru îi dă aspectul de moneră. Inaintea primei diviziuni nucleul capătă din nou formă. Felul în care acest lucru se produce — va fi arătat în mod amănunțit în observațiile asupra dezvoltării celulelor sexuale în cuăle de păstrugă fecundate artificial.

In sfirșit, o ultimă întrebare, există ontogenie la unicelulare?

Nu putem fi de acord cu afirmația acad. Severțov, după care organismele unicelulare nu au embriogeneză. Academicianul Severțov are în vedere celula după diviziune. In acest caz noi avem de-a face cu o celulă tînără, dar complect formată. Dar întregul proces care se formează în celula maternă, care prepară apariția celulei noi, aceasta nu constituie oare embriogeneza celulei noi?

Altă problemă: repetă organismele unicelulare evoluția lor filogenetică din substanța vie? Asupra acestei probleme lucrează colaboratorul științific Mihin, și el a dovedit că amoebele elimină, după cum spune Mihin, „avortează" granulații fine de structură acelulară, o substanță vie, din care se formează celule noi.

Apare încă o întrebare naturală: unde trebuie să căutăm această substanță vie din care se formează celulele? Dacă am putea obține proteina vie, creată artificial de chimiști în laborator, atunci firește am proceda la studierea ei și am observa dacă din ea se formează celule și care sînt stadiile prin care trece dezvoltarea lor. Dar deocamdată chimiștii nu au obținut proteina capabilă de metabolism și dezvoltare, adică proteina vie. Dar noi avem proteina vie în orice organism, în orice celulă. Noi avem vitelusul în care, după observațiile lui Tepliakova se găsește acid timonucleic, adică componența care intră în nucleul celular. In celulele ou are loc o creștere intensă de celule noi și deaceea acest vitelus trebuie să constituie obiectul cel mai reușit și cel mai potrivit pentru studierea embriogenezei celulelor, a originii lor din substanța vie.

Afară de aceasta, celulele organismelor celor mai inferioare, care se găsesc pe treapta cea mai joasă a evoluției filogenetice și care posedă o capacitate regenerativă imensă, care deci



Scanned with OKEN Scanner

au un potențial mare pentru dezvoltarea lor, pot constitui deasemenea un material excelent pentru izolarea substanței vii și studierea dezvoltării acesteia pînă la formarea unor celule noi.

Prin urmare, ontogenia celulelor, și în special embriogeneza lor trebuie să fie studiată în ontogenia unor organisme care se găsesc, pe cît posibil, pe treapta cea mai inferioară a scării filogenetice, și, în afară de aceasta în evoluția substanței vii izolate din aceste organisme pe cale mecanică.

## *CAPITOLUL V*

## DATE ISTORICE ȘI BIBLIOGRAFICE CU PRIVIRE LA TEORIA CELULARĂ ȘI LA FORMAREA CELULELOR

Descoperirea celulei a jucat un rol imens în dezvoltarea biologiei, în studierea legilor de dezvoltare a naturii vii.

In legătură cu descoperirea celulei Engels scria că „numai din momentul acestei descoperiri (a celulei — *O. L.)* vălul tainei, care a acoperit procesul formării și al creșterii precum și structura organismelor a fost rupt. Miracolul de nepătruns pînă atunci a apărut sub forma unui proces...".

In 1838 Schleiden și în special Schwann, după ce au studiat celula mai amănunțit decît Robert Hooke în 1667, au întemeiat prima teorie celulară, a cărei esență constă în următoarele: organismele vegetale și animale, începînd cu protozoare și terminînd cu cele mai organizate, sînt compuse din celule cari reprezintă mici vezicule umplute cu lichid și acoperite cu membrană, care cresc și se înmulțesc. Prin urmare ei au ajuns la concluzia că celula este elementul fundamental al țesuturilor și organelor, și că membrana celulară este totul, iar conținutul — nimic.

Max Schultze nu a definit celula ca o veziculă cu membrană și nucleu plutitor, cum a definit-o Schwann, ci ca o globulă de protoplasmă cu nucleu. Teoria protoplasmatică a lui Max Schultze a triumfat și a dominat pînă în anul 1923, cînd autoarea acestei cărți a reușit să dovedească prin metoda ruperii membranelor pe cale chimică sau mecanică cu ajutorul micromanipulatorului, că membrane există nu numai la celulele vegetale, dar și la cele animale, fapt negat aproape de toți histologii de pe atunci.

Conform cercetărilor noastre s-a dovedit că membranele constituie un produs al modificărilor funcționale și de vîrstă, că ele nu sînt ceva invariabil, static, ci un organit foarte mo-

dificat al celulei, care odată cu vîrsta devine mai subțire și mai dens. Membranele reacționează intens la orice modificare funcțională externă și internă. Max Schultze a avut dreptate cînd afirmă că celulele tinere și cele în diviziune nu au deloc membrană, dar nu a avut dreptate atunci cînd pe baza acestor date trage concluzia că la celulele animale nu există deloc membrane. Cu ajutorul unor acțiuni externe se poate provoca ușor la membranele unor celule, cum sînt de pildă eritrocitele, cari se găsesc în sîngele animalelor, umflarea, ruperea, subțierea sau degenerescența lor granulară.

O altă parte a teoriei celulare emisă de Schleiden și Schwann, și anume acea parte în care se spune că orice organism este compus din celule, a încetat deasemenea să mai fie în concordanță cu realitatea și a suferit o criză grea și îndelungată. Unii critici, cum este Leontowitsch, au tratat această problemă foarte serios, cerînd în baza unor date experimentale nu numai studierea amănunțită a celulelor, ci și a „simplastelor", a „sinceliilor", adică a formațiunilor acelulare. Dar o serie de critici, cum sînt Kațnelson, Rubașkin și Rohde, începînd să studieze totul în mișcare au exagerat atît de mult, încît au ajuns la concluzii paradoxale, după care celula este un mit, că ea nici nu există, ci există numai o stare celulară.

Intr-un cuvînt, toți acești critici, recunoscînd numai dinamica și comparînd-o cu dialectica, au început să nege statica, modificările calitative, uitînd cu desăvîrșire că statica, repausul, nu este altceva decît un moment necesar în cursul mișcării. Dialectica paralel cu evoluția — dinamica, nu neagă deloc statica și cere studierea proceselor de viață nu numai sub aspectul dinamic, ci și sub aspectul lor static.

Au fost foarte multe persoane care și-au îndreptat criticile ascuțite împotriva teoriei celulare a lui Schleiden și Schwann. Datorită acestei critici lucrurile nu au evoluat însă, deoarece nimeni nu a arătat ce trebuie făcut mai departe și care este acea teorie celulară nouă care trebuie creată în locul celei vechi.

Problemele controversate cu privire la celulă nu s-au limitat numai la faptul dacă există sau nu există membrană celulară, ci au trecut curînd pe alt plan și anume pe planul problemei cu privire la origina celulelor.

Schleiden și Schwann au deosebit două modalități de formare a celulelor:

1. „Formarea liberă" a celulelor.
2. Formarea cu „ajutorul altor celule", prin diviziunea acestora.



Scanned with OKEN Scanner

Schwann considera că spre deosebire de plante, la animale celulele se formează pe calea „formării libere" în jurul nucleilor liberi ai lichidului formator ai „citoblastomului".

Virchow a încercat să desmintă origina celulelor pe calea „formării libere din citoblastom" prin faptul că a dovedit că corpusculii osoşi stelaţi provin din corpusculii stelaţi ai ţesutului conjunctiv, şi nu din lichidele plastice, cum considera Schwann.

Virchow, pornind cu patologia sa celulară împotriva teoriilor mistice şi natur-filosofice ale medicinei, a jucat un anumit rol pozitiv. El a fondat patologia sa pe un teren materialist. El a dovedit experimental că factorul cauzal al bolilor nu se găseşte în umori sau în părţile solide ale organismului, ci în activitatea biologică a celulelor, şi că modificările produse în interiorul lor constituie cauza bolilor. Aceste idei au stat la baza „patologiei sale celulare".

Dar dacă ideile lui Virchow au fost la timpul lor relativ progresiste şi el a adus atunci un aport în ştiinţă, aceasta nu înseamnă că Virchow a stat în toate problemele pe o poziţie justă şi că pentru momentul de faţă ideile sale sunt juste şi conducătoare. Principalul defect al teoriei sale a fost şi rămîne caracterul ei metafizic, antiistoric şi mecanicist, împotriva căruia luptăm noi.

Afară de aceasta, dela Virchow şi pînă în prezent ştiinţa a progresat foarte mult şi o serie întreagă de teze ale sale au rămas în urmă; ele nu numai că nu au un caracter pozitiv, dar sînt chiar foarte negative. Suntem obligaţi să revizuim principiile „ştiinţifice" ale lui Virchow, să avem o atitudine extrem de critică faţă de ele, să alegem, cum ne învaţă Lenin, acele cîteva elemente preţioase care există în ele şi dacă este posibil să le utilizăm, iar elementele negative şi dăunătoare să le înlăturăm odată pentru totdeauna ca fiind inutile, şi să le înlocuim cu elemente noi.

Ideile metafizice principale ale lui Virchow se reduc la faptul că „celula este elementul morfologic ultim a tot ce este viu; în afara ei nu avem dreptul să presupunem niciun fel de activitate biologică".

Împotriva acestui principiu al lui Virchow a protestat chiar şi Nemilov, dar el nu a persistat mult şi a căzut într-o eroare nouă. In 1932 el scria: „Trebuie să renunţăm definitiv şi odată pentru totdeauna la concepţia despre celulă ca un fel de «moleculă organică», ca ultimă unitate elementară a substanţei vii". Pornind dela această idee justă, el a ajuns însă la principiile mecaniciste ale lui Loeb scriind: „Noi ne-am convins



Scanned with OKEN Scanner

că nu există și nici nu pot exista două teorii asupra structurii: una pentru lumea anorganică, iar alta pentru natura vie. Dacă vorbim despre structura elementară, ea este identică și pentru materia inertă și pentru materia vie".

Nemilov a devenit astfel adeptul lui Loeb, care consideră că între ceeace este viu și ceeace este inert nu există nicio deosebire, că evoluția acestora se produce după aceleași legi. Nemilov s-a situat pe o cale pur mecanicistă, uitînd cu desăvîrșire că viața a apărut într-adevăr din materie anorganică, dar că această materie anorganică, devenind vie, dobîndește în cursul evoluției ei calități cu totul noi, iar evoluția ei ulterioară se face conform unor legi biologice calitativ noi.

Ceeace este „lipsit de viață" și ceeace este „viu" reprezintă unitatea contrariilor, ele prezîntă și asemănări dar au și deosebiri enorme.

In legătură cu deosebirea dintre ceeace este viu și ceeace este lipsit de viață Engels scria: „Cînd chimia prepară albumina, procesul chimic își depășește propriile sale limite, după cum am arătat mai sus, cu privire la procesul mecanic. In acest caz, procesul chimic intră într-un domeniu mai bogat în conținut, în domeniul vieții organice. Fiziologia este bine înțeles fizica și în special chimia corpului viu, însă totodată ea încetează de a fi în special chimie: pe de o parte, sfera acțiunii sale se limitează, pe de altă parte, însă ea se ridică totodată pe o anumită treaptă mai înaltă".

Engels vorbește aci precis despre schimbarea calității proceselor chimice și despre trecerea lor în domeniul biologiei.

După ce am deviat întrucîtva, vom trece din nou la principiile fundamentale ale lui Virchow.

Așa dar, iată principiile mecaniciste ale lui Virchow:

1. „Orice animal este o sumă de unități, dintre cari fiecare posedă tot ce este caracteristic pentru viață".

2. „Unde se naște o celulă, acolo ea trebuie să fie precedată de altă celulă. Omnis cellula e cellula".

3. „Nicio dezvoltare nu începe de novo".

4. „Organismul este o federație de state celulare".

Toate tezele lui Virchow sunt astfel pur mecaniciste și simpliste, o vulgarizare a științei. Insuși Virchow vorbește despre el ca despre un mecanicist. El spune următoarele: „Nu cred că cineva ar fi adept mai convins al teoriilor mecaniciste ca mine, acolo unde este vorba de explicarea proceselor vitale ce au loc în interiorul ultimelor elemente morfologice ale organismului".



Scanned with OKEN Scanner

Cit privește tezele principale ale lui Virchow: „Orice celulă provine din altă celulă", „Nu există celulă în afară de elementul viu" și „Organismul este o sumă de celule" toate acestea sunt în contradicție profundă cu tezele științifice ale lui Engels și cu datele obținute de cercetătorii dialecticieni materialiști contemporani.

Engels scria: „...o coordonare a funcțiilor există în embrion pretutindeni unde există protoplasmă, unde albuminele vii există și reacționează, adică îndeplinesc anumite mișcări (deși foarte simple), ca urmare a anumitor excitații venite din afară. Această reacție poate avea loc chiar acolo unde încă nu există niciun fel de celulă, fără a mai vorbi de celula nervoasă".

Masele protoplasmatice, substanțele proteice care nu sînt formate în celule și care se găsesc în toate organismele sînt recunoscute ca substanță vie de încă o serie de mari savanți ca Heidenhain, Rubașkin și alții. Dacă am păși pe urmele lui Virchow, această substanță trebuie să rămînă în afara atenției cercetătorului, și totuși, pusă în condiții favorabile pentru dezvoltarea ei, această substanță vie trebuie să se dezvolte și să dea noi forme superioare. Această dezvoltare este necesar să fie minuțios studiată. In aceste condiții vor fi explicabile toate acele forme, cari după structura lor nu se încadrează în definiția celulei după teoria lui Virchow și care nu sunt celule, ci stadii precelulare în procesul evoluției celulare. Ideea lui Virchow după care „Orice celulă provine din altă celulă" abate atenția științei dela necesitatea de a studia celula în evoluția ei și duce știința la un impas, împiedicînd dezvoltarea și progresul ei.

Datorită atitudinei insuficient de critice a majorității cercetătorilor față de teoria lui Virchow și datorită ploconirii față de autoritatea lui, această teorie a dominat timp de aproape o sută de ani, înăbușind orice început de idei noi, sănătoase care sînt în contradicție cu principiile lui Virchow. Chiar în prezent există încă adepți ai lui Virchow care propagă deschis principiile lui, în lucrările lor și chiar în manuale declarînd că „teoria lui Virchow nu-i apasă". Acest lucru arată că pînă în prezent nu înțelege încă toată lumea, că dacă Virchow a fost relativ progresist la timpul său, în momentul actual în epoca de înflorire creatoare a științei în U.R.S.S. pe baza materialismului dialectic, teoria virchowistă este reacționară, ea împiedică gîndirea progresistă creatoare a contemporanilor noștri. Ideile sale împiedică progresul științei moderne în problema evoluției ontogenetice și filogenetice a celulelor.



Scanned with OKEN Scanner

Interesul față de problema formării celulelor din masele protoplasmatice nu a încetat niciodată, și s-au găsit unii îndrăzneți cari s-au ridicat împotriva teoriei dominante a lui Virchow. Astfel, în 1868 în toiul înfloririi ideilor virchowiste cu privire la înmulțirea celulelor numai pe calea diviziunii, His a enunțat idei cu totul noi. In teoria sa el a afirmat legătura genetică între globulele viteline și celule, precum și origina insulelor sanguine din globulele viteline. Insă îndrăzneala sa nu a ținut mult timp și Lillie a arătat mai tîrziu că His ar fi renunțat ulterior la toate aceste concepții. Trebuie însă să credem că el a făcut acest lucru sub presiunea ploconirii generale, necritice, a savanților în fața ideilor lui Virchow. Schliater a scris următoarele cu privire la teoria lui His: „Deși teoria lui W. His a fost părăsită aproape de toți, totuși ea reprezintă o problemă care cere o studiere minuțioasă".

In urma tuturor acestor oscilații și divergențe din lumea științifică, teoria celulară a lui Virchow a triumfat pentru un timp îndelungat.

Cu toată dominația ideilor virchowiste, laboratorul de citologie al Institutului de biologie experimentală al Academiei de științe medicale a U.R.S.S. în anul 1933 netemîndu-se nici de batjocurile nici de protestele vehemente ale unei serii de oameni de știință, cărora le era teamă de tot ce e nou și revoluționar în știință, în pofida metodelor aracceeviste de luptă împotriva noilor idei, s-a apucat de studiul aprofundat și amănunțit al problemei originii celulelor din substanța vie și a rolului substanței vii în organism.

*CAPITOLUL VI*

## DATE CONTEMPORANE CU PRIVIRE LA PROBLEMA ORIGINII CELULELOR

După o acalmie îndelungată, cînd părea că nimeni nu se mai îndoiește de exactitatea ideilor lui Virchow cu privire la geneza celulelor numai pe calea diviziunii unor celule precedente, în 1899 Lavdovski și Tișutkin au formulat pe neașteptate obiecții împotriva lui Virchow, susținînd în baza observațiilor personale un alt punct de vedere. In contradicție cu toți ceilalți, ei considerau că în oul neincubat nu există niciun fel de foițe, dar există un fel de straturi celulare, compuse din corpi asemănători cu celule (citoizi); în orice caz acestea nu sînt încă celule adevărate, și rămîn în stare latentă în oul incubat și în timpul primelor ore ale clocitului.



Scanned with OKEN Scanner

La întrebarea dacă globulele viteline se pot transforma după dezvoltarea nucleului adevărat în celule ale foițelor embrionare, autorii răspund că ei au urmărit pas cu pas transformarea, că celulele viteline aderă ca niște cărămizi mici de celulele hipoblastului, însă nucleii lor se colorează mai slab cu coloranții nucleari.

De altfel, trebuie semnalat că Lavdovski —unul din histologii cei mai de seamă, este coautorul și redactorul unuia din cele mai bune tratate de histologie din timpul său, în care manifesta adesea punctul său de vedere metodologic just asupra diferitelor probleme.

Oscar Hertwig vorbește deasemenea despre neoformarea celulelor, însă el abordează această problemă extrem de nehotărît și deaceea în mare măsură echivoc. El poate fi înțeles și într-un fel și în altul. Referindu-se la celulele viteline el scria următoarele: „In cursul diviziunii segmentelor care se găsesc la marginea și pe suprafața inferioară a discului embrionar, se detașează treptat din vitelus anumite celule, contribuind prin aceasta la mărirea discului embrionar atît la margini cît și în grosime; acest lucru se numește segmentare secundară. Aceasta continuă un anumit timp și încetează probabil numai atunci cînd întregul vitelus formativ se fragmentează în celule, iar procesul ajunge la limitele vitelusului nutritiv sărac în protoplasmă".

Cît privește însă, problema participării celulelor viteline la formarea foițelor embrionare, O. Hertwig dă un răspuns destul de precis. El scrie: *„celulele viteline diseminate în cavitatea germinativă se unesc în al doilea strat sub bolta acestei cavități sub celulele cilindrice ale scutului; ele sînt în majoritate turtite, de formă și dimensiuni diferite, se găsesc într-o legătură laxă între ele și reprezintă foița embrionară internă neoformată"* (sublinierea îmi aparține — *O.L.*).

Pe de altă parte Hertwig scrie: „Din placa primitivă derivă dezvoltarea foiței interne".

Vedem prin urmare că O. Hertwig, pe de o parte, neagă faptul că celulele viteline sunt utilizate pentru structura foiței embrionare, iar pe de altă parte spune că celulele viteline formează foița embrionară internă și, după cum se vede din cele expuse mai sus, el consideră celulele viteline ca detașate din vitelus.

O. Hertwig are dreptate atunci cînd spune că foița embrionară internă se formează din unirea celulelor viteline, dispuse pînă atunci lax, fără legătură. Aceeași imagine am observat-o



Scanned with OKEN Scanner

pe preparatul nostru, făcut dintr-un embrion de găină de 6 ore (vezi planșa 1, fig. A) [1].

Problema de a cunoaște ce fel de nuclei sînt cei care se găsesc în masa vitelină și în cavitatea subgerminală, prezintă un mare interes, deoarece, după părerea unor autori, acești nuclei sînt utilizați pentru structura foițelor embrionare, iar după părerea altor autori ei servesc la transformarea vitelusului. Majoritatea cercetătorilor însă atribuie origina lor polispermiei fiziologice și consideră că acești nuclei sînt nucleii spermatozoizilor supranumerari.

Acest punct de vedere, cu privire la nucleii globulelor viteline de care ne ocupăm, provoacă o serie de obiecțiuni.

Astfel, Waldeyer și Richard Hertwig consideră că la majoritatea ouălor normale pătrunde numai un singur spermatozoid, adică se observă fenomenul de monospermie.

Rückert, dimpotrivă, consideră polispermia ca un fenomen normal. După părerea sa, din spermatozoidul suplimentar se produce în cazul cel mai bun un nucleu care se înconjoară de protoplasma oului. Astfel poate rezulta un nucleu celular adevărat; se obține un merocit. Acest caz de polispermie este denumit de Rückert polispermie fiziologică.

Nucleii denumiți de Rückert merocite, Lillie îi numește „spermatozoizi supranumerari". Brachet îi descrie ca nuclei mari difuzi, de formă neregulată, care se divid prin înmugurire și cari niciodată nu sunt înconjurați cu citoplasmă individuală. Mai devreme sau mai tîrziu acești nuclei degenerează.

Prin urmare, în privința acestor nuclei există multe interpretări, iar natura lor adevărată rămîne discutabilă.

In lipsa unor date experimentale, era greu să se judece cine avea dreptate, însă aci ne-au venit în ajutor lucrările noastre, care dovedesc că acești nuclei se formează în cursul dezvoltării globulelor viteline și, prin urmare, nu sunt nuclei ai spermatozoizilor supranumerari. Afară de aceasta, Lecaillon prin lucrările sale aruncă o lumină asupra acestei probleme, confirmînd concluziile noastre, după cari origina acestor nuclei misterioși nu este deloc legată de monospermie sau polispermie.

Studiind partenogeneza la păsări, Lecaillon a făcut o serie întreagă de observații interesante. Ea a studiat dezvoltarea ouălor unor găini care fie că nu au fost niciodată în contact cu cocoșul, fie că au fost separate de cocoș pentru 190 zile și chiar mai mult, astfel încît posibilitatea polispermiei a fost cu totul

---

[1] Vezi planșele dela sfîrșitul cărții.



Scanned with OKEN Scanner

exclusă. Totuși în partea nesegmentată a oului au fost puși în evidență nuclei în diferitele variații descrise mai sus, proprii așa numitelor merocite.

In acest ou partenogenetic Lecaillon a găsit fazele de trecere ale nucleilor, descrise în lucrarea mea.

Comparînd figurile prezentate de Lecaillon cu fotografiile globulelor viteline efectuate de Lepeșinskaia (globule prelevate din cavitatea subgerminală în diversele stadii de dezvoltare ale oului), observăm o asemănare uimitoare (planșa 1, fig. B 1, 2, 3 și 4).

Această asemănare surprinzătoare a stadiilor intermediare ale dezvoltării nucleilor pînă la diviziunea lor, atît în ouăle normal dezvoltate, cît și în ouăle partenogenetice, care se dezvoltă în lipsa spermatozoizilor, ne-a scutit definitiv de a verifica experimental dacă stadiile de dezvoltare a nucleilor și celulelor observate de noi, nu constituie cumva modificări în nucleii merocitelor.

Dacă astfel de forme nucleare se pot observa în ouăle cari nu au fost fecundate, este clar că aceștia nu sunt nuclei ai merocitelor.

Usov aprecia apariția celulelor în vitelus și în cavitatea subgerminală ca dispariție treptată a nucleilor din celulele cari migrează în masa vitelină din discul embrionar, care își pierd nucleii și fagocitează granulele viteline. Insă Virchow afirmă categoric că celulele discului embrionar nu se pot deplasa, chiar dacă ar poseda pseudopode, din cauză că ele nu au un punct de sprijin solid pentru a se deplasa în lichidul de segmentare.

Nu putem trece sub tăcere lucrarea prof. Mawrodiadi, cu privire la neoformația celulelor. Acest autor, care a fost un adept al concepției energetice a lui Ostwald, scria că „energia se concentrează în anumite puncte care acționează asupra substanței, o adună în jurul lor, devenind elemente vizibile și morfologice, adică centri morfodinamici. Ele cuprind toată esența funcțiilor biologice".

Chiar din această expunere succintă a teoriei morfodinamice a lui Mawrodiadi și a ideilor sale în această privință putem vedea că el se găsește pe punctul de vedere pur energetic al lui Ostwald. In privința aceasta Lenin scria că concluziile filosofice ale lui Bogdanov au început încă înainte ca el să-l cunoască pe Mach, din momentul „...în care el a dat crezare lui Ostwald mare chimist și mic filosof, care afirma că poate fi concepută mișcarea fără materie". Energetica lui Ostwald este un agnosticism confuz care se împiedică în anumite puncte de idealism.

Mawrodiadi, la fel ca și Ostwald, concepe mișcarea fără materie, rupe „centrii săi dinamici" de materie. El nu privește ener-

gia ca formă de mișcare a materiei, ca ceva indisolubil legat de materie, ci „centrii săi dinamici", „energia", „formațiunile de forță", se adună în anumite puncte, invizibile, imateriale, devenind vizibile numai atunci cînd adună, „în jurul lor" substanță. Ca eclectic Mawrodiadi se zbate tot timpul între materialism și idealism, căutînd să le împace pe amîndouă.

In privința aceasta el scrie: „Legătura dintre «centrii dinamici» și procesele chimice este numai o ipoteză, o presupunere logică". Mawrodiali s-a speriat chiar de umbra materialismului, grăbindu-se să se justifice că aci este vorba numai despre o ipoteză, iar nu despre o afirmație categorică.

După convingerea lui Mawrodiadi „centrii săi dinamici" crează întreaga structură celulară și astfel sunt asemănători ca esență cu entelechiile atotputernice ale lui Driesch.

După părerea lui Mawrodiadi, întreaga structură este o «expresie a acestor forțe». El scrie: „Structura este reală nu prin cromatina, acromatina, lipoidele și alte substanțe pe care le cuprinde, *ci numai prin centrii dinamici ca exponenți unici ai unor procese de importanță primordială pentru viață, ce au loc în substanța fundamentală*" (sublinierea îmi aparține — *O. L.*).

Mawrodiadi a găsit în „centrii dinamici" de forță cauza primordială a vieții. După părerea sa, energia trebuie să rezolve problema vieții.

Din toate cele spuse mai sus rezultă că Mawrodiadi este într-adevăr cu totul solidar cu idealistul energetican Ostwald, care la fel ca și Mawrodiadi, consideră că „Toate fenomenele exterioare pot fi exprimate ca procese între energii". V. I. Lenin a ironizat acest punct de vedere al lui Ostwald și îl consideră ca pur idealism. „Filosoful american Hibben, — scrie Lenin — remarcă foarte nimerit, în legătură cu acest pasaj și alte pasaje asemănătoare ale prelegerilor lui Ostwald, că Ostwald «apare aici în togă kantiană» explicația fenomenelor lumii exterioare este dedusă din însușirile minții noastre!".

Nu apare oare sub același aspect și Mawrodiadi atunci cînd scrie: „Substanța (după observațiile autorului) nu constituie structura permanentă a celulei". „Centriolul ca atare nu este după natura sa nici structură, nici substanță. El constituie un punct fizic, care apare numai datorită grupării unei cantități minime de substanță în jurul lui; elementele materiale ale centriolilor sunt necunoscute". Aceleași idei și cuvinte, caşi la Ostwald, același vitalism, ca și la Driesch.

Toate aceste exemple confirmă odată în plus că Mawrodiadi recunoaște existența energiei fără materie, fiind un adept al

vitalistului Driesch, al energeticianului idealist Ostwald și, ca și Pearson, este un reacționar și ia atitudine împotriva materialismului.

Kleinenberg a atins deasemenea problema formării celulelor la hidră, dar numai în treacăt, fără a se opri în mod special asupra acestei probleme. Totuși a dat unele date foarte interesante.

El scria că celulele embrionare sunt compuse dintr-o substanță protoplasmatică fundamentală care cuprinde granule viteline, granule de clorofilă (la Hydra viridis) și pseudocelule.

„Spre sfîrșitul segmentării trebuie să distingem două forme de celule embrionare: unele celule foarte înalte ale epiteliului cilindric; ele formează epiteliul superficial cilindric unistratificat; celelalte, datorită comprimării reciproce, sunt poligonale și constituie masa internă a embrionului. *Toate aceste celule sunt goale și reprezintă la început fragmente protoplasmatice acelulare* (sublinierea îmi aparține — *O.L.*). „Apoi ele rămîn cîteva ore fără modificări. Pe celulele prismatice ale stratului extern s-au observat deosebit de clar pete rotunjite clare care fiind examinate cu un obiectiv mai puternic apar ca niște picături mai rotunde, formate dintr-un lichid ce conține proteină. In unele celule această globulă se găsește aproape de suprafața liberă, iar la altele este situată excentric, lateral. Mai tirziu fiecare picătură cuprinde un corpuscul foarte refringent, iar uneori și doi corpusculi. Nu încape nicio îndoială că această formațiune trebuie considerată drept nucleu. In privința genezei lor, — scrie Kleinenberg — am stabilit prin măsurători și numărători comparative, că aceste formațiuni provin din celule anucleate și nu se formează simultan în toate celulele embrionului, ci întîi pe suprafață și la centru. La început, picătura apare palidă și nu are absolut niciun fel de delimitare netă de protoplasmă, dar curînd limita devine evidentă și totodată crește refringența ei, devenind astfel net vizibilă. Acest mod de formare pledează împotriva unor posibilități cari credeam că pot fi luate în considerație, și anume transformarea pseudocelulelor în formațiuni asemănătoare cu nucleii; ipoteză care era cu atît mai admisibilă, cu cît în acest stadiu de dezvoltare o parte din aceste pseudocelule încep să dispară. Dacă transformarea are loc, atunci trebuie să se găsească și forme intermediare".

Mai departe Kleinenberg scrie următoarele: „Din cele expuse reiese clar că oul este o celulă, a cărei fragmentare și descompunere în părți echivalente, trebuie înțeleasă ca o diviziune celulară. Diviziunea constă în suprimarea coeziunii particulelor

în una sau mai multe părți ale masei protoplasmatice, care duce la separarea completă în celulele cu aspect identic".

Prin urmare, și Kleinenberg remarcă posibilitatea formării celulelor din globula de protoplasmă. Această lucrare a lui Kleinenberg este scrisă de mult timp și anume în 1872, dar iată, că cu totul recent, în 1932, a apărut într-o revistă de mare autoritate „Protoplasma" lucrarea a trei autori, Crile, Telkes și Rowland sub titlul „Autosyntetic cells". Considerăm necesar de a prezenta aci un rezumat succint al acestei lucrări, formulînd și cîteva observații critice.

1. Din creierul unui animal normal, recent sacrificat se extrag lipoizii, proteinele și sărurile anorganice. Ele sunt amestecate la un loc într-o anumită proporție, și, în anumite condiții apar formațiuni nucleare asemănătoare cu celule, care din punct de vedere morfologic se aseamănă cu anumite protozoare. Acestor structuri li s-a dat denumirea de „celule autosintetice".

2. Celulele autosintetice absorb oxigenul, elimină $CO_2$, au „RQ" și utilizează proteinele. Fenomenul asemănător metabolismului crește, scade sau rămîne fără modificări în cazul adăugirii diferiților agenți și manifestă acțiuni asemănătoare organismului viu. Insuficiența de oxigen distruge celulele.

3. A fost obținută o formă similară cu diviziunea protozoarului. Cultura sterilă de celule autosintetice s-a conservat cîteva luni cu ajutorul adăugirii repetate a unei soluții proteice sterile.

4. Proteinele, și numai proteinele, mențin energia de creștere și de oxidare a celulelor autosintetice.

5. Mulți agenți nocivi pentru celula vie, distrug celulele autosintetice. Temperatura înaltă coagulează aceste celule, multe toxine sintetice le distrug și o acțiune foarte puternică asupra acestor celule o au radiațiile de radium și razele X.

6. Celulele autosintetice sunt de tipuri cu totul diferite. La pH = 7,4 a fost obținută o formă ciliată, iar la pH = 9—10 cu adaus de anumite soluții de proteină se obține o formă amoeboidă cu mișcări lente pseudopodale.

7. Structura internă și colorabilitatea diferențială sunt foarte semnificative (cercetări făcute special cu structura la pH = 7,4).

8. Soluția proteică obținută din creier poate fi în parte înlocuită cu proteina simplă și aproape complect cu extracte de proteină din alte țesuturi.

9. Extractul se obține din creierul unui animal care a murit prin caşexie din cauza unei boli oarecare, sau din creierul obținut cu mult timp înainte de experiență; de obicei aceste forme de celule autosintetice pier.



Scanned with OKEN Scanner

10. Extractele lipidice din alte țesuturi (cu excepția creierului), amestecate cu diverse soluții de proteine, dau numai structuri lipidice rotunde. Extractul asemănător obținut din țesutul canceros după operație, dă globule de grăsime.

11. Este posibil să se obțină celule autosintetice prin întrebuințarea diferitelor constituente ale lipoidului cerebral, sau prin întrebuințarea lecitinei, colesterolului din comerț sau a amestecului lor.

12. Nucleul a fost electric pozitiv față de partea citoplasmatică, care a fost negativă.

Problema evoluției istorice a vieții trebuie să fie rezolvată mai curînd sau mai tîrziu și orice încercări de studiere științifică a acestor probleme, foarte importante, trebuie să fie încurajate, dar și orientate de critică pe o cale justă, științifică, bine fundamentată teoretic.

Toate aceste cercetări nu trebuie să aibe un caracter gol empiric, vulgar și neștiințific. Orice lucrare trebuie să pornească dela anumite principii teoretice.

Ce vedem însă în lucrarea acestor trei autori? Un empirism gol. Dece iau autorii acestei lucrări pentru experiențele lor extract din creier, adică dintr-un țesut cu o diferențiere înaltă și cu o capacitate redusă de regenerare? In acest caz lipsește cu desăvîrșire fundamentarea teoretică. Dece fac ei amestecul într-o proporție și nu în alta? Acest lucru rămîne deasemenea inexplicabil și fără fundament teoretic. S-a arătat de nenumărate ori că celula poate să se dezvolte din nou numai din protoplasma vie, iar autorii menționați iau o proteină care a fost tratată de ei prin tot felul de reactivi, care distrug toate proprietățile vitale ale proteinei. Protoplasma lor a trecut cum se spune prin ciur și sită. In ea nu a rămas nimic viu.

Totuși, „procesele fiziologice“ care, după spusele autorilor, au fost observate la aceste așa numite „celule autosintetice“ ne dau întrucîtva de gîndit și provoacă necesitatea, ca pe de o parte, să verificăm aceste „procese fiziologice“, dar pe un fundament teoretic mai întemeiat, iar pe de altă parte, să introducem anumite corective în aceste lucrări.

Personal m-am hotărît să verific această lucrare în felul următor: este necesar să luăm un obiect de cercetare care se găsește pe o treaptă mai joasă a scării filogenetice, să prelevăm dela acesta toate substanțele, care intră în compoziția celulelor sale, iar nu numai proteinele, lipoizii și sărurile, și să distrugem structura celulară nu pe calea chimică sau termică, ci numai pe calea mecanică.



Scanned with OKEN Scanner

La fărîmițarea corpului oricărui organism (de pildă hidra), proteinele sale continuă să trăiască, iar în condiții favorabile de nutriție, aer și temperatură, pot regenera întregul organism.

Este incontestabil că la distrugerea diferitelor celule în cazul triturării lor de pildă, celula se distruge, ea nu mai există, dar protoplasma ei trebuie să continue să trăiască, să crească și să se dezvolte pînă la formarea unei celule noi.

In cazul nostru nu va mai fi vorba de empirism gol: fundamentarea teoretică va consta, în faptul că noi conservăm toate substanțele necesare pentru formarea celulei noi în proporții cantitative normale; în cazul distrugerii mecanice a celulelor aceste proporții nu trebuie turburate.

In această direcție noi am efectuat experiența, despre care va fi vorba mai jos.

Obiecțiunea cea mai întemeiată împotriva concluziilor celor trei autori ai lucrării „Autosyntetic cells" o constituie faptul că ei nu au urmărit deloc procesul de dezvoltare a celulelor ci au constatat numai existența lor. Celulele lor s-au format imediat, după amestecul substanțelor, adică avem în acest caz fenomenul obișnuit de formare a celulelor artificiale descrise de Leduc, Traube sau Bütschli și nimic mai mult. Desvoltîdu-se din substanța vie, celula trebuie să treacă printr-o serie întreagă de stadii succesive de dezvoltare, iar în această lucrare nu există așa ceva.

Deasemenea este necesar să relatăm părerea lui Schaudin. După părerea sa, transformarea în celulă cromodială are loc la o serie de protozoare în cursul formării gameților.

Așa dar, problema genezei celulelor din protoplasma vie, sau din substanța vie nu este o problemă nouă, de ea s-a interesat un șir întreg de renumiți savanți. Acest domeniu, uitat și nestudiat de Darwin, necesită a fi studiat, dar nu prin acele metode prin care a fost studiat pînă în prezent. El trebuie studiat actualmente prin metode teoretic bine întemeiate și metodologic just inițiate.

In aceste condiții, cercetînd această problemă de biologie extrem de importantă, cu privire la evoluția proceselor vitale în perioada precelulară, noi nu ne apropiem numai de rezolvarea problemei originii celulelor din substanța vie, ci și a virusurilor, bacteriilor și chiar de problema originii vieții.



Scanned with OKEN Scanner

*CAPITOLUL VII*

# BAZELE TEORETICE PENTRU INIȚIEREA LUCRĂRILOR EXPERIMENTALE CU PRIVIRE LA PROBLEMA DEZVOLTĂRII PROCESELOR VITALE IN PERIOADA PRECELULARĂ

Darwin, care prin teoria sa despre evoluție a dat lovitura de grație prejudecăților religioase și obscurantismului, a arătat că lumea și tot ce este viu, întreaga natură nu au fost create de dumnezeu, ci au apărut pe cale evolutivă. El a început însă studiul evoluției proceselor de viață numai dela celulă; ceea ce a fost pînă la celulă — cum s-a format celula, cum s-a dezvoltat ea din substanța acelulară, care sunt procesele caracteristice pentru perioada precelulară de evoluție a materiei vii — acest lucru, din păcate, nu a fost studiat de Darwin.

Prin urmare, în teoria evoluționistă a lui Darwin s-a creat un mare gol, pe care pînă în ultimul timp biologii nu l-au complectat. Datoria noastră era de a studia toate procesele biologice și evoluția lor în perioada precelulară.

Timp de peste 100 ani a dominat în biologie teoria celulară a reacționarului în știință și politică — R. Virchow.

Virchow a fost un adversar convins al darwinismului, adică al teoriei evoluției naturii vii. El considera că celula este de origină supranaturală, și deaceea nega cu desăvîrșire posibilitatea evoluției ei. După părerea sa, celula provine numai dela altă celulă premergătoare, viața începe numai dela celulă, iar înainte de celulă nu a existat și nici nu există nimic viu.

In toate manualele și tratatele de biologie și patologie se spunea că celula este baza vieții, unitatea de viață, iar organismul — o sumă de celule. Considerînd celulele răspunzătoare de întreaga stare a organismului, Virchow afirma că toate bolile provin din cauza bolii celulelor, și pe această bază el a creat „patologia celulară" care a fost însușită pînă în ultimul timp de foarte mulți biologi și medici, adepți ai teoriei celulare idealiste și mecaniciste enunțate de reacționarul Virchow.

Acest fapt esențial și foarte important ne-a servit ca bază pentru a dovedi experimental, cît de greșită este această teorie celulară idealistă a lui Virchow, cît de mult frînează ea progresul științei, pe ce cale falsă și dăunătoare orientează ea toate problemele practice ale medicinei și în general evoluția în natură a proceselor biologice.

Teoria celulară enunțată de Virchow a stat la baza teoriilor geneticienilor formaliști Weissman, Mendel și Morgan, teorii

din cele mai dăunătoare, pe baza cărora s-a dezvoltat teoria rasistă, care justifică întreaga atitudine sălbatică a fasciștilor.

Teoria geneticienilor formaliști susține invariabilitatea substanței ereditare a „genei", în timp ce materialismul dialectic în opoziție cu idealismul din știință, ne învață că apariția vieții pe pămînt constituie rezultatul procesului de evoluție a materiei.

„Dar tocmai dialectica — spune Engels, — constituie pentru științele moderne ale naturii forma cea mai importantă de gîndire".

Desvoltînd mai departe principiile lui Engels, I. V. Stalin a arătat că „dialectica privește natura nu ca o stare de repaus și de imobilitate, de stagnare și de neschimbare, ci ca o stare de mișcare și de schimbare neîntreruptă, de reînoire și de dezvoltare neîntreruptă, în care totdeauna se naște și se dezvoltă ceva, se distruge și dispare ceva" [1].

Engels scrie: „... numai pe calea observației se poate clarifica în ce fel se produce procesul de evoluție dela albumina plastică la celulă".

Punctul de vedere consecvent evoluționist ne face să credem că a existat o perioadă de evoluție a elementului viu înainte de celulă, iar celula s-a format prin stadii intermediare de dezvoltare și, desigur, nu dintr-un material lipsit de viață ci dintr-o substanță vie, care posedă capacitatea de metabolism, de activitate biologică. Protoplasma vie există nu numai în celule, ci și în orice organism. O serie de oameni de știință din cei mai eminenți, ca Studnicka, Lepioșkin, Heidenhain, Rubașkin și alții consideră substanța intercelulară ca o substanță vie.

Acest lucru ne îndeamnă să studiem evoluția substanței vii nu numai în organisme, ci și în afara acestora.

Rolul și importanța vitelusului din ouăle de păsări și de pește au rămas cu totul nestudiat. Unii cred că acest vitelus constituie exclusiv o substanță nutritivă, care este utilizată pentru hrănirea celulelor embrionare, iar alții — consideră, fără niciun fel de dovezi experimentale, că vitelusul este o substanță formatoare utilizată pentru formarea embrionului.

Nu a fost studiat nici rolul albușului din ou și nici rolul pe care acesta îl joacă la formarea celulelor în oul în dezvoltare. Celula își are istoricul ei de evoluție— acest lucru este în afară de orice îndoială. Este indiscutabil că ea trebuie să aibă o stare precelulară, care nu a fost studiată pînă în prezent, și asupra căreia există numai simple ipoteze, conform cărora la apa-

[1] *I. V. Stalin*, Problemele leninismului, Editura pentru literatură politică, 1952, ediția a III-a, pag. 553 — 554. *N. R.*



Scanned with OKEN Scanner

riția vieții, cum arată Engels, proteina lipsită de structură manifestă toate funcțiile esențiale ale vieții, iar în primele etape ale evoluției au existat în natură structuri celulare.

Dacă există protoplasma sau chiar proteina, care nu reprezintă o celulă, dar care posedă capacitatea de metabolism (metabolismul proteinei constituie un caracter al vieții), atunci această protoplasmă sau proteină este vie, și prin urmare, ea trebuie să se dezvolte și să dea forme noi superioare, ca de pildă, monere și celule.

Dacă însă proteina sau protoplasma nu posedă capacitatea de metabolizare, sau în mediul ei înconjurător nu există condiții adecuate de dezvoltare, această protoplasmă sau proteină trebuie să meargă pe calea distrugerii.

Tocmai aceste procese ale vieții și ale morții, ale dezvoltării și degradării substanței vii trebuie studiate. La fel este necesar să se studieze întreaga istorie a evoluției celulelor, precum și dezvoltarea lor individuală, adică filogenia și ontogenia celulelor.

Laboratorul de citologie al Academiei de științe medicale a U.R.S.S. și-a luat încă din 1933 sarcina de a studia experimental atît problema principală: „dezvoltarea proceselor biologice în perioadă precelulară", cît și, în special, „origina celulelor din substanța vie și rolul substanței vii în organism". In fața noastră au apărut probleme mari și un număr atît de mare de probleme și teme diferite, încît desigur ele nu vor putea fi toate rezolvate numai de noi, nici în decurs de cîteva decenii.

Este necesar să stabilim în primul rînd ce înțelegem noi prin substanța vie, iar apoi să studiem toate problemele legate de activitatea biologică a substanței vii în diferite organisme, celule și în diferite stări fiziologice și patologice ale animalului sau ale celulelor. Este necesar de studiat variabilitatea substanței vii sub influența diverșilor factori fizico-chimici externi și interni, de cercetat evoluția substanței vii și a proceselor ei morfogenetice, de studiat toate formele celulare care sunt inexplicabile, prin teoria celulară virchowistă, de a lămuri origina lor, istoria evoluției lor. Noi trebuie să studiem nu numai cum trăiește substanța vie, dar și cum și în ce condiții se produce evoluția și moartea ei. Noi trebuie să studiem toate stadiile de trecere în evoluția celulei din substanța vie, particularitățile morfologice și fiziologice ale diferitelor forme de dezvoltare a substanței vii să găsim asemănarea și deosebirea dintre ele și celulele normale, să studiem soarta ulterioară a celulelor neoformate din substanța vie, să stabilim ce se întîmplă cu ele, dacă ele participă la structura embrionului sau dacă neajungînd la dezvoltarea complectă, mor.



Scanned with OKEN Scanner

Toate problemele care stau în faţa noastră nu pot fi desigur cuprinse deodată, şi noi trebuie, aşa cum ne-a sfătuit V. I. Lenin să studiem această problemă mare şi extrem de importantă, în etape separate, în verigi separate şi prin metode complexe, în mod succesiv, punîndu-ne în legătură atît cu biochimiştii, cît şi cu fiziologii.

Tratarea acestei probleme şi rezultatele obţinute de noi pînă acum ne îndeamnă să studiem substanţa vie într-o serie de chestiuni de importanţă medicală practică, despre care vom vorbi mai departe şi deasemenea să revizuim o serie de probleme teoretice ale biologiei, cum ar fi de pildă, transmiterea calităţilor ereditare şi rolul nucleului celular în acest proces.

Apare natural întrebarea: cum trebuie în definitiv să fie această protoplasmă din care poate şi chiar trebuie în mod necesar să se dezvolte o celulă nouă?

Pentru aceasta noi trebuie să lămurim înainte de toate ce este substanţa vie, cum a fost ea înţeleasă pînă în prezent şi cum trebuie s-o înţelegem noi? Care sunt calităţile ei şi unde se găseşte ea? Unde trebuie s-o căutăm şi pe ce fel de substanţă vie trebuie să experimentăm?

## *CAPITOLUL VIII*

## CE ESTE SUBSTANŢA VIE?

Una din sarcinile cele mai importante ale dialecticienilor materialişti o constituie lupta fără cruţare împotriva „savanţilor“ pe care V. I. Lenin îi plăcea să-i numească, folosind cuvintele lui Ditzgen „lacheii cu diplomă ai preoţimii“, şi izgonirea definitivă şi fără posibilitate de întoarcere din ştiinţele naturii a tuturor resturilor de idealism, metafizică, misticism, clericalism şi mecanicism.

In ştiinţele naturii există încă multe domenii unde s-au adăpostit metafizica, mecanicismul, iar în biologie adesea şi vitalismul, una din formele idealismului. Orice cercetător al naturii care nu ştie să gîndească dialectic, cade inevitabil în metafizică şi idealism, chiar dacă în aparenţă a fost un materialist sută la sută.

Engels critică vehement pe savanţii metafizicieni; printre aceştia el îl ironizează şi pe Virchow pentrucă acesta în patologia sa celulară nu poate să renunţe la vechile concepţii metafizice şi îşi maschează neputinţa prin fraze care exprimă generalităţi.



Scanned with OKEN Scanner

Cum a apărut celula? Aceasta este o întrebare, a cărei răspuns îl pot da numai descoperiri de importanță uriașă pentru biologie, fiziologie, medicină, agronomie și în special genetică.

A explica origina celulei — înseamnă a ne apropia de rezolvarea uneia din problemele cardinale cu privire la origina formelor celor mai simple din regnul animal și vegetal. Aceasta înseamnă a ne apropia foarte mult de problema originii virusurilor și chiar a vieții.

O mare parte din oamenii de știință, în frunte cu Virchow, recunosc preexistența celulelor trecînd cu totul cu vederea evoluția istorică și individuală în natură. Dialectica naturii organice este negată, iar prin aceasta pătrunde în științele naturii misticismul, și creatorul care a făcut cîndva celula primordială.

Pentru a studia istoria dezvoltării celulei, evoluția ei filogenetică și ontogenetică este necesar în primul rînd să studiem însăși substanța vie din care provine celula, să dăm o apreciere critică datelor existente în literatura contemporană asupra acestei probleme și, în sfîrșit, să lămurim ce anume trebuie înțeles sub termenul de „substanță vie", deoarece diferiți cercetători interpretează cu totul variat termenul de „substanță vie".

In cunoscutul tratat de histologie editat sub redacția lui Möllendorf există două volume consacrate problemei „substanța vie" (die lebendige Masse), și ne-am putea aștepta ca întrebarea „ce este substanța vie" să fie aci complect clarificată; însă lucrurile nu stau deloc așa, deoarece problema evoluției istorice a substanței vii și a istoriei de dezvoltare a celulei nu este în general atinsă în aceste lucrări vaste.

O. Hertwig indică într-un articol necesitatea unei abordări noi dinamice, a studiului substanței vii, a studiului genezei acesteia. Dar la citirea articolului său intitulat „Anatomia microscopică generală a masei vii", se dovedește că întreaga interpretare istorică a autorului se rezumă la expunerea cronologică a literaturii, dar în niciun caz la analiza evoluției istorice a substanței vii. El nici nu pune problema ce trebuie să înțelegem prin categoria de „substanță vie".

Pentru a trata mai just problema, ce este substanța vie, este necesar nu numai să studiem literatura cu privire la această chestiune, dar să și dăm o apreciere metodologică a acestei probleme extrem de importante, să extragem din literatură tot ce poate arunca o lumină asupra acestei probleme și să indicăm, cel puțin căile pentru studierea sa. Este necesar să respingem tot ce este dăunător, tot ce face ca această problemă să fie obscură



Scanned with OKEN Scanner

și, în sfîrșit, să ne oprim asupra căilor și metodelor de cercetare. Adunînd toate datele prețioase, atît bibliografice, cît și experimentale, trebuie pe cît posibil să le generalizăm, lămurind în primul rînd, cum și ce trebuie înțeles prin termenul de „substanță vie" și care sînt datele bibliografice și experimentale care caracterizează substanța vie.

Urmînd această direcție, vom încerca în primul rînd să facem o apreciere critică a acelei bibliografii, care trebuie măturată, ca apărătoare a unor teorii dăunătoare, ce împiedică studierea substanței vii și a celulei. Nu are sens să ne oprim asupra explicației religioase, teologice a originii substanței vii, prin simplul fapt că reprezentanții bisericii recunosc viața ca rezultat al actului creator a lui dumnezeu, admițînd totodată crearea de către dumnezeu a unor organisme complect formate, adică a unor ființe vii, iar nu a substanței vii din care ar fi putut să se dezvolte organismele. Pentru reprezentanții religiei nu există evoluție, ci există numai creația unor forme gata, finite. Dezvoltarea, evoluția și crearea lumii de către dumnezeu — sunt noțiuni incompatibile.

Nici ideologii vechi ai orientării idealiste în biologie care explică fenomenul vieții prin prezența în organismele vii a unei forțe vitale deosebite (vis vitalis), entelechii imateriale, care dirijează oarecum toate procesele din organism, nu au mers prea departe de reprezentanții religiei, care recunosc crearea ființelor vii de către dumnezeu. Vitaliștii consideră că organismul viu nu este subordonat legilor generale ale naturii și ne avertizează dinainte că legile biologice nu se pot studia, atribuind entelechiilor, factori imateriali, și în consecință imposibil de studiat, reglarea proceselor vitale.

Succesele biologiei experimentale și teoria evoluționistă darwinistă au spulberat inepțiile vitaliste. A apărut atunci din nou neovitalismul, care a încercat să răstoarne teoria lui Darwin. Neovitaliștii la fel ca și vitaliștii dinainte, explică procesele de viață prin existența în organismele vii a unei forțe vii, a entelechiilor și spun că alcătuirea adecvată a organismelor este rezultatul activității lor. Între vitalismul vechi și cel nou nu există o deosebire principială, deosebirea constă numai în aceea că vitalismul vechi a apărut ca rezultat al lipsei unor explicații pentru procesele de viață, iar cel nou — ca o opoziție împotriva teoriei darwiniste, împotriva explicațiilor științifice ale proceselor vitale, opoziție care a apărut în epoca crizei generale și a putrefacției capitalismului — în epoca imperialismului.



Scanned with OKEN Scanner

In prezent putem să întîlnim explicarea vitalistă a proceselor de viață într-un tratat, cum este „Handbuch Möblendorf" (1929) unde G. Hertwig scrie: „In problema «substanței vii» noi ne lovim de o problemă mare și nerezolvată pînă în prezent cu privire la deosebirea dintre masa vie și cea lipsită de viață. Ne întrebăm dacă această deosebire este principială, sau este o consecință a evoluției treptate; dacă această deosebire se bazează pe diferența de structură, sau reprezintă o forță vitală deosebită?"

Acest lucru ne arată că lupta împotriva vitalismului nu s-a terminat încă. Cu toate acestea, trebuie semnalat că biologia experimentală și teoria lui Darwin lovesc din ce în ce mai puternic în teoria vitalistă, iar inepțiile vitaliste nemascate constituie în momentul de față un fenomen mult mai rar.

Dar în lupta împotriva vitalismului a apărut orientarea mecanicistă a gîndirii, care de fapt nu s-a îndepărtat prea mult de teoria idealistă și vitalistă, deoarece mecaniciștii au explicat și explică procesele biologice din punctul de vedere al schimbărilor cantitative ale unor particule invariabile apărute odată pentru totdeauna. Ei recunosc deasemenea prin aceasta elementul primordial. Afară de această mișcare, deplasarea mecanică poate fi provocată numai de o forță care se găsește în afara acestor substanțe, deci nu ne putem aștepta la procesul intern de autodezvoltare specific obiectului respectiv. Acest fel de a pune problema este nu numai metafizic, ci și idealist.

Mecaniciștii consideră că între materia vie și cea lipsită de viață există numai deosebiri cantitative; organismul este privit de ei ca o sumă de celule. Ei înlocuiesc întregul cu o sumă de părți; de fapt niciun singur organism, fie el cît de simplu, nu reprezintă o simplă sumă de atomi sau celule, ci este un sistem complex cu interacțiuni foarte complicate a diverselor părți ale organismului între ele și între organism și mediul extern. Fiecare organism este un sistem foarte complex, deosebit din punct de vedere calitativ de orice alt organism, chiar de unul înrudit genetic.

Orientarea mecanicistă, care admite evoluția lentă și treptată a naturii, fără noi salturi revoluționare în dezvoltarea noilor forme cu noi calități, reprezintă o orientare dăunătoare, antimarxistă în știință, împotriva căreia trebuie dusă lupta cea mai îndîrjită.

Asupra concepției mecaniciste în științele naturii, asupra tezelor ei fundamentale suntem nevoiți să ne oprim numai datorită faptului că în biologie mecanicismul ocupă pînă în prezent un loc destul de important; pînă în momentul de față mulți dintre



Scanned with OKEN Scanner

cercetătorii naturii continuă încă să idolatrizeze vechile somități și să urmeze asemenea doctrine, cum este teoria virchowistă cu privire la formele preexistente ale organismelor (celulelor) vii, să urmeze doctrina pur mecanicistă după care „organismul este o sumă de celule", „celula este ultimul element morfologic capabil de activitate biologică".

Biologia miciurinistă a repurtat o victorie hotărîtoare în biologie. Morganism-weissmanismul reacționar a fost izgonit din genetică. Totuși în citologie, virchowismul care este o bază a weissmanismului continuă încă să domine. Virchow — mecanicist pur — întunecă prin doctrina sa gîndirea cercetătorilor naturii de aproape o sută de ani. Biologii orbiți de autoritatea lui Virchow nu numai că se ploconesc în fața ideilor sale și sunt adepți ai teoriilor sale, dar duc în mod activ o luptă împotriva oricăror încercări de abordare a studiului istoriei evoluției celulare, a studiului substanței vii ca stadiu premergător al celulei.

Lucrările noi, revoluționare provoacă protestul cel mai activ din partea întregii părți reacționare a lumii științifice, care se ploconește în fața principiilor vechi, în fața autorității unor mecaniciști, ca Virchow. Astfel de adepți ai lui Virchow, astfel de mecaniciști au fost destul de mulți pînă în prezent.

Să vedem cum tratează acești oameni de știință problema „substanței vii" și a „originii celulelor din această substanță".

Iată de pildă Kisel în tratatul său vast, intitulat „Protoplasma", apare în pirmul rînd ca un pesimist, ca un agnosticist de tipul lui Hume. Aproape în fiecare pagină se spune: acest lucru noi nu-l cunoaștem. Faptul că sunt încă multe lucruri pe cari noi nu le cunoaștem și faptul că constatăm ignoranța noastră — nu constituie încă o nenorocire; această autocritică este chiar utilă dar nenorocirea constă în aceea că pe lîngă recunoașterea ignoranței sale Kisel, indică și faptele pe care noi nu le putem cunoaște. Alături de „ignoramus" se găsește totdeauna la Kisel și cuvîntul „ignorabimus". După părerea lui Kisel, proteina vie nu poate fi obținută, datorită faptului că ea este compusă din 18 aminoacizi, care dau un număr atît de mare de combinații, încît pînă la urmă rămîn puține șanse ca să putem obține combinația dorită, care ne-ar da proteina vie.

Acest punt de vedere nu este just. Kisel uită că la formarea proteinei trebuie să existe anumite legi proprii, care trebuie studiate pentru a avea posibilitatea de a obține proteina vie, în loc să ne ocupăm de empirismul gol și să facem amestecuri de aminoacizi la întîmplare fără nicio bază teoretică.



Scanned with OKEN Scanner

Pentru a studia legile originii substanței vii, este necesar să se studieze activitatea biologică a acesteia.

Acest punct de vedere greșit a lui Kisel împinge știința în ceeace privește problema originii substanței vii, în labirintul de netrecut al agnosticismului, într-un impas din care nu există ieșire spre adevăr. Agnosticismul de tipul lui Hume nu duce știința înainte spre progres.

Kisel abordează cu totul mecanicist problema definiției protoplasmei, definind-o ca un amestec coloidal de substanțe lipsite de viață.

Protoplasma nu este numai un amestec de substanțe lipsite de viață, ci este un sistem întreg complex care posedă caractere metabolice speciale, proprii numai ei; ea posedă capacitatea de a-și modifica forma, de a se dezvolta, ea este subordonată unor legi noi, proprii naturii vii. A spune că protoplasma este un simplu amestec de substanțe chimice anorganice, — înseamnă mai mult decît vulgarizare, înseamnă interpretare mecanicistă neștiințifică în rezolvarea problemei. Cînd vorbim despre protoplasmă, noi nu mai avem în vedere numai o noțiune chimică, ci și una biologică. Protoplasma este subordonată nu numai legilor fizico-chimice, ci și celor biologice.

Nefiind un experimentator, Engels a utilizat materialul uriaș acumulat de savanții metafizicieni, l-a sistematizat și a ajuns la următoarele concluzii: „condițiile de existență ale albuminei sunt infinit mai complexe decît condițiile de existență ale oricărui alt compus de carbon cunoscut de noi, deoarece aci avem de a face nu numai cu proprietăți fizice și chimice noi, ci și cu funcții de nutriție și respirație...“

Interpretarea însă mecanicistă, vulgară și neștiințifică a lui Kisel în definirea protoplasmei nu este deloc acceptabilă. Kisel încearcă să reducă totul la legi fizico-chimice; el uită cu desăvîrșire faptul că organismul viu, fie el un organism complex, celulă sau chiar substanță vie, are legile sale proprii de dezvoltare în care legile fizico-chimice intră ca un moment subordonat, ce nu joacă un rol independent.

Kisel admite studierea celulei numai în stare statică. El declară că a studiat celula numai în starea lipsită de viață. Oare Kisel nu poate studia organismul sau celula sau chiar protoplasma în diversele stadii de dezvoltare a lor, adică în dinamica lor în organismul viu, sau, izolînd protoplasma vie din celulă, să urmărească metabolismul ei, respirația, excreția? El are toată posibilitatea de a studia chimismul proceselor fiziologice în or-



Scanned with OKEN Scanner

ganismul viu, în celula vie și în protoplasma vie. În momentul de față, datorită posibilităților tehnice noi de cercetare a organismelor vii, de pildă, cu ajutorul ultropacului el are toată posibilitatea să studieze, în colaborare chiar cu histologii și citologii, întreaga activitate biologică a protoplasmei din punctul de vedere al chimismului diverselor procese fiziologice, care evoluează în celulă sau în substanță vie. Marx referindu-se la cunoscutul ziarist Arnold Ruge a spus că el nu vede unitatea cînd observă contrariile și nu vede contrariile cînd observă unitatea; prin aceasta se explică toate greșelile sale și toate lipsurile mari ale lucrării sale.

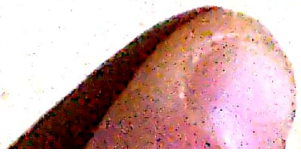
Tot așa este și Kisel, — dacă vede manifestarea legii fizice sau chimice în organism, el nu observă legile biologice ale acestuia. După metodele sale de gîndire Kisel este un adept al lui Loeb — mecanicist, care afirmă că substanțele proteice se unesc cu acizi și baze după legile stroichiometrice ale chimiei clasice și că chimia proteinelor nu se deosebește principial de chimia cristaloidelor.

Aceasta este o metodă pur mecanicistă de reducere a proceselor biologice la fenomene fizico-chimice.

Ca răspuns la aceasta Oppenheimer scrie: „proteinele, lipidele și celelalte componente ale protoplasmei pot desigur forma tot felul de compuși; însă acești compuși se deosebesc de compușii chimici obișnuiți, de pildă, ai sulfului și fierului, prin aceea că ei nu sunt stoichiometrici. Accentul trebuie pus aci tocmai asupra cuvîntului „stoichiometrici", deoarece în prezent nu se mai poate face niciun fel de deosebire principială între compusul chimic și legătura fizică în cazul absorbției. Toate modificările atomice, moleculare, complexe, formarea asociațiilor, agregatelor, miceliilor coloidale sunt condiționate de forțele electrice sau electromagnetice, iar deosebirea între acești compuși constituie numai o consecință a diferenței în natura și intensitatea forțelor amintite". Și aci se vede simplismul, dar mai departe Oppenheimer scrie: „Chiar cercetarea amănunțită a proteinelor, lipoiziilor, a grăsimilor, glucidelor, electroliților în triturat omogen obținut din celule separate de sînge și țesut conjunctiv, triturat care poate fi obținut, de pildă, din leucocite sau amoebe, nu ne dă nimic pentru lămurirea imaginii chimice a structurii protoplasmatice". Mai departe el conchide:

„Din toate cele spuse mai sus rezultă, prin urmare, că sistemul chimic al materiei vii este imposibil să fie descris în mod precis".





Insă Oppenheimer face o rezervă și afirmă: „acest fapt nu constituie însă un mare neajuns, care ar putea să scadă în măsură importantă valoarea biologică a unei asemenea descrieri".

Oppenheimer are perfectă dreptate, cînd declară că „...cu toate acestea se pot efectua diferite cercetări și se pot trage concluzii, ținînd seama de faptul că prin aprofundarea cunoștințelor noastre aceste concluzii vor fi din ce în ce mai mult precizate". Dar la studierea proteinei, a protoplasmei sau, mai precis, a substanței vii nu trebuie să uităm cuvintele foarte prețioase ale lui Engels care au mai fost citate de noi: „Dacă chimia va reuși să prepare albuminele în formă definitivă sub care ele au apărut, adică, în forma așa numitei protoplasme, — sub acea formă definită sau, mai exact nedefinită, în care ele conțin în potențial toate celelalte forme de albumină (totodată nu este necesar ca să admitem că există numai o singură formă de protoplasmă), atunci trecerea dialectică va fi dovedită într-un mod real, adică complet și în întregime. Pînă atunci însă problema rămîne în domeniul raționii, cu alte cuvinte al ipotezei. Cînd chimia creează albuminele procesul chimic depășește limitele sale proprii, după cum am văzut mai sus în ceeace privește procesul mecanic. El intră în alt domeniu mai bogat în conținut — domeniul vieții organice. Fiziologia este firește fizica și în special chimia corpului viu, dar în același timp *ea încetează de a fi în special chimie;* pe de o parte sfera ei de acțiune se limitează, pe de altă parte, ea se ridică pe o anumită treaptă mai înaltă" (sublinierea îmi aparține — *O. L.*).

Nu trebuie uitat niciodată faptul că „chimia încetează de a fi în special chimie", și prin urmare la studierea substanței vii trebuie să utilizăm analiza chimică întrucitva diferit, fără a uita că avem în fața noastră substanța vie, care este subordonată legilor biologice și că aceleași procese chimice trebuie să evolueze aci în mod diferit. De exemplu, în procesul echilibrului lui Donnan, cînd prin acțiunea unor substanțe chimice asupra membranei vii a celulelor animale se produce o modificare chiar în membrană, în urma căruia fapt însuși echilibrul lui Donnan este turburat și urmează o altă cale.

Metoda de a reduce procesele biologice la fenomene fizico-chimice, adică adoptarea unei interpretări pur mecaniciste, o întîlnim și la Lepioșkin care și-a consacrat foarte multă energie studiului protoplasmei. La fel ca și Kisel și Loeb, el scrie următoarele: „Eu numesc «materie vie» un amestec complex și variat de substanțe chimice, care se găsesc în celulele părților vii ale



Scanned with OKEN Scanner

organismului și care posedă particularitatea denumită manifestare fiziologică în cazul condițiilor favorabile ale mediului ambiant. Dacă mediul ambiant nu este favorabil — fenomenele fiziologice pot înceta, dar materia vie rămîne vie".

El consideră la fel ca și Kisel și Loeb că fiecare formă de materie vie, iar în consecință, și de protoplasmă (el identifică materia vie cu protoplasma) este un amestec complex de substanțe chimice.

Lepioșkin consideră ca elemente vii în materia vie numai protoplasma, nucleul și cromatoforele — (la plante) și fibrilele (în mușchi), dar în privința granulelor și picăturilor mici care se găsesc în protoplasmă (ca de pildă, microzomii), el crede că nimeni nu poate să hotărască dacă ele sunt vii sau nu. El consideră protoplasmă, numai în masa ei totală, ca un sistem viu. In orice caz el crede că în anumite părți foarte mici de protoplasmă, izolate din tot restul, nu putem observa fenomene fiziologice.

Este interesant de a menționa aci un anumit progres în vederile lui Lepioșkin față de Virchow, care consideră numai celulele ca element morfologic ultim, capabil de activitate vitală. Lepioșkin se îndoiește numai de existența activității vitale în particulele cele mai mici ale protoplasmei; în ceeace privește părțile mai mari, care constituie totuși fragmente de celulă și nu celula întreagă, el nu se mai îndoiește. Aceasta reprezintă un pas înainte în comparație cu Virchow.

După părerea lui Lepioșkin, viața constituie probabil un rezultat al influenței reciproce dintre substanțele care formează protoplasma.

„In orice caz, scrie Lepioșkin, — protoplasma reprezintă un sistem chimic eterogen și molecula nu poate fi divizată fără suprimarea vieții". După părerea sa nu există o moleculă vie, ci există numai materia vie — aceasta este un amestec viu de substanțe chimice. Aci iarăși Lepioșkin se solidarizează cu mecaniciștii Kisel și Loeb.

Trebuie menționat că Lepioșkin subliniază o teză foarte interesantă pentru noi, și anume că *„Protoplasma capătă o formă sferică, atunci cînd este înconjurată cu apă distilată sau cu o soluție salină"* (sublinierea îmi aparține — *O. L.*). Procesul de formare a suprafeței sferice se produce foarte rapid, aproape instantaneu, în funcție de viscozitatea mai mare sau mai mică. Protoplasma lichidă, poate avea uneori forma unor filamente, dacă ea se găsește în mișcare, deoarece orice lichid care curge poate forma filamente.



Scanned with OKEN Scanner

Dacă mișcarea cursului protoplasmatic este oprită prin acțiunea cloroformului sau prin înlăturarea oxigenului din lichidul care înconjoară celula, filamentul se rupe îndată, se scurtează și se contopește cu stratul protoplasmatic al peretelui celular sau trece el însuși în forma de sferă. Oprirea protoplasmei întinse în filament poate fi provocată printr-o acțiune mecanică sau prin curentul electric. Acest fenomen a fost descris just, drept o contracție a protoplasmei. Toate aceste date aruncă o lumină asupra procesului de formare a globulelor protoplasmatice asupra cărora noi lucrăm în prezent și pe care le obținem din celulele hidrei.

Lepioșkin consideră că starea de agregare a protoplasmei este variabilă. In caz de stare pasivă a vieții, ea este adesea densă, de pildă, în semințe; ea începe să se lichefieze din nou, dacă trece în stare activă. In această problemă Lepioșkin face, după cum se vede, o greșeală mare, explicînd variabilitatea densității protoplasmei prin activitatea sau pasivitatea ei. Trebuie să credem că aci lucrurile se petrec cu totul altfel, și anume: prin modificarea viscozității protoplasmei sub diferitele influențe ale mediului extern se produce o modificare a metabolismului ei, iar odată cu aceasta se schimbă și activitatea ei, activitatea ei biologică, și nu invers.

Vom trece acum la concepțiile și considerațiile lui Hertwig cu privire la protoplasma, care în articolul său din Handbuch Möllendorf pune, după cum am mai arătat mai sus, o întrebare atît de naivă cu privire la deosebirea dintre ceeace este viu și ceeace este lipsit de viață: „Este oare ea bazată pe deosebire de structură sau pe o forță vitală specială?“ „Există părți componente elementare ale masei vii care să fie atît de complexe; sunt ele oare constante, sau suferă modificări permanente?“

In 1929 G. Hertwig pune următoarea întrebare: „Se modifică oare substanța vie?“ In opoziție cu Hertwig aș dori să amintesc una din ideile lui Engels: „...obiectul este materia în mișcare... numai în mișcare se manifestă însușirile corpurilor: despre un corp care nu se găsește în mișcare nu se poate spune nimic“ sau să relatăm alt citat din Engels, și anume: „Planta, animalul, celulele, în orice moment al vieții lor sunt identice cu ele însele și totuși se deosebesc de ele însele, datorită asimilării și eliminării substanțelor, datorită respirației, formării și distrugerii celulelor, datorită procesului circulației, — într-un cuvînt datorită sumei transformărilor moleculare neîntrerupte, care constituie viața...“

Intrebările dacă nu cumva entelechia reglează toate procesele în substanța vie sau dacă substanța vie se modifică, trebuie să



Scanned with OKEN Scanner

treacă în prezent în domeniul trecutului, să devină un anachronism, care poate interesa ca un fapt istoric, dar care nu poate constitui o problemă ce trebuie să figureze în planul de lucru al cercetătorului modern. Oamenii de știință din timpul nostru nu trebuie să-și pună problema „dacă substanța vie se modifică", ci problema, cum se modifică în cursul evoluției ei, prin ce stadii trece această evoluție, care este rolul pe care îl joacă în cursul evoluției, factorii interni și externi de acțiune ai obiectului studiat, care este interdependența între factorii interni și externi.

După părerea lui Wolf, întemeietorul embriologiei, „Evoluția nu este creșterea și mărirea unor organe preexistente, ci dimpotrivă o neoformare din forme simple a unor forme mai complexe".

Tocmai acest proces de complicare a formei simple și a trecerii ei către forme noi, mai complicate trebuie să fie studiat de noi, ținînd seama de interacțiunea dintre elementul extern și intern.

Cît privește problema dacă există părți elementare ale substanței vii capabile de activitate biologică, sau are dreptate Virchow, afirmînd că „celula este ultimul element morfologic capabil de activitate vitală", această problemă a fost controversată pînă în prezent. Chiar pînă în ultimul timp au rămas la noi adepți ai teoriei metafizice virchowiste despre celulă, și această problemă trebuie să fie de urgență definitiv rezolvată, desigur, nu în sensul staticii, ci în sensul admiterii evoluției celulei, a necesității studierii formării celulei din masa vie și deasemenea a necesității de studiere a substanței vii și a evoluției acesteia.

G. Hertwig consideră că obiecțiunile făcute de Heidenhain împotriva concepției lui Virchow sunt greoaie; la fel și majoritatea biologilor, orbiți încă de autoritatea lui Virchow, acceptă teoriile sale mecaniciste ca juste, iar teoria lui Heidenhain este negată și considerată ca idealistă.

Totuși Heidenhain, răspunzînd la problema dacă viața începe numai în celulă sau înainte de celulă, scrie: „Nu celula este purtătorul vieții, ci viața este proprie fiecărei părți vii pînă la legătura moleculară cea mai mică, care deasemenea trebuie să fie considerată ca vie".

In alt loc Heidenhain scrie: „... nu celula a cărei organizare misterioasă noi o denumim viață, formează prima manifestare a vieții, viața începe chiar dela protomer". In locul teoriei celulare trebuie să fie formulată teoria protomerelor".



Scanned with OKEN Scanner

Cu privire la problema vieții Engels scrie: „... viața este considerată numai ca o *«însușire», proprie unor anumite elemente simple,* din care sînt compuse organismele cele mai inferioare..." (sublinierea îmi aparține — *O. L.*).

Teoria lui Heidenhain despre substanța vie constituie o doctrină care aruncă lumina asupra drumului pe care trebuie să-l urmeze cercetătorii în cursul studierii substanței vii. Ea arată, existența însușirilor de viață în fiecare particulă, chiar foarte mică a protoplasmei vii, și cu studierea acestor particule trebuie să și începem; cu toate acestea G. Hertwig consideră teoria lui Heidenhain ca „greoaie".

Prin urmare o parte considerabilă din literatura relatată de noi aci este de așa natură încît abate atenția cercetătorului dela problema „substanța vie" sau îl conduce la idei dăunătoare după care „substanța vie" nu există în general, ci există numai celula vie, sau, ceeace este și mai rău, că substanța vie, din cauza complexității structurii ei, nu poate fi studiată, că ea nu trebuie să fie studiată.

Vom trece acum la alt fel de date bibliografice, care nu numai că nu frînează problema studierii substanței vii, dar care au dat chiar rezultate interesante, ce pot fi utilizate în cursul studierii substanței vii. Afară de aceasta, aceste lucrări indică căile concrete pe care trebuie să le urmărim în continuarea tratării acestei probleme atît de importante.

In același manual a lui Möllendorf există un articol al lui Studnicka, în care autorul relatează multe date din literatură, care aruncă o lumină asupra problemei „substanței vii", privind el însuși această problemă din punctul de vedere al necesității studierii evoluției substanței vii. Aci, în afara lucrărilor lui Heidenhain relatate de Studnicka și despre care am mai amintit mai sus, el citează părerea lui Hooke, care spune că nu celula este ultimul element morfologic capabil de activitate biologică, ci fiecare particulă cît de mică din protoplasma vie este deasemenea vie.

Există deasemenea și lucrări ale lui V. K. Schmidt, în care el susține același punct de vedere.

Claude Bernard a arătat că viața ca proces poate fi „daca nu definit, cel puțin caracterizat" printr-o sumă de fenomene, pe care noi le denumim metabolism, modificarea energiei, mișcare, secreție, creștere și înmulțire, diviziune, excitabilitate și reglare (după Petersen). Această definiție a vieții dată de Claude Bernard îndrumează pe cercetător la studierea substanței vii în sensul necesității de a studia toate aceste manifestări ale vieții.



Scanned with OKEN Scanner

In 1894 Whitman a arătat că același organ — (el a demonstrat acest lucru pe pavilionul organului excretor al anelidelor) — este compus într-un caz din celule bine diferențiate, în timp ce în alt caz el poate fi compus dintr-o masă protoplasmatică sinciţială cu totul nediferențiată. Din acest fapt Whitman ajunge la concluzia că structura organului din celule sau dintr-o protoplasmă care nu are formă de celule poate avea o importanță secundară pentru funcția organului. Celulele ca unități fiziologice nu sunt obligatoriu necesare, după cum presupunea pînă în prezent teoria celulară.

Prin urmare, Whitman este împotriva uneia din tezele lui Virchow, după care „organismul este o sumă de celule", și afirmă că prezența celulelor în organism nu este obligatorie, că pot exista anumite stări în organism, cînd în locul celulelor există o masă sinciţială sau o substanță vie, fără forme celulare. Această indicație a lui Whitman este foarte prețioasă, deoarece ea confirmă odată în plus că protoplasma lipsită de structură celulară este o substanță vie, care poate fi studiată în interiorul organismului și în afara acestuia.

O observație foarte interesantă cu privire la substanța vie există la Schwammerdam, care a văzut încă în 1658 corpusculi mici de substanță vie în corpul unui mormoloc strivit. S-au putut observa granule de diverse dimensiuni în apropiere de toate țesuturile strivite.

După părerea lui Dutrochet (1837): „... granulele de aspect diferit trebuie să se dezvolte pînă la mici vezicule și, în sfîrșit, pînă la celule".

Acești doi autori atrag atenția cercetătorului, care se interesează de problema substanței vii, de proveniența sferulelor prin strivirea unui organism tînăr, precum și de evoluția sferulelor sau a granulelor nu numai pînă la veziculă, dar chiar pînă la celula formată.

Despre forma pe care poate s-o îmbrace substanța vie a scris Anatolii Bogdanov, și anume el a arătat că diferitele particule de protoplasmă care mai pot fi deosebite la microscop de masa totală, caută să ia o formă sferică atunci cînd sunt într-o stare de excitație intensă iar în stare de repaus devin alungite sau fibrilare.

Bogdanov relatează date foarte interesante despre protomixa verde care reprezintă un fragment de masă omogenă fără niciun fel de diferențiere și fără nucleu: ea are o formă amoeboidă neregulată și este constituită dintr-o protoplasmă foarte lichidă de culoarea sticlei verzi.



Scanned with OKEN Scanner

Protomixa poate fi ruptă în bucăți fără să se turbure cu nimic funcțiile ei vitale: ea nu moare din cauza aceasta, nu încetează să se miște și să se hrănească. Ca și cum nimic nu s-a întîmplat, fiecare parte ruptă emite pseudopode, continuînd să se hrănească și să crească.

In alt loc Bogdanov descrie așa numita formare liberă endogenă a nucleului, care încheie istoria dezvoltării celulei noi. „Mai înainte multe cazuri de înmulțire a celulelor făceau parte din această formare liberă a nucleilor, dar perfecționarea metodelor de cercetare le-a unificat în tipul obișnuit de dezvoltare a nucleilor noi dela nucleul matern, ca de pildă, în blastodermul insectelor. Au rămas totuși cazuri care nici pînă în prezent (1883) nu au fost incluse în acest tip general și deaceea ele trebuie grupate separat. Dintre acestea fac parte, printre altele, formarea nucleilor de Gregarina gigantea, descrisă de Van Beneden".

Cu privire la faptul că protoplasma care se găsește în stare liberă capătă o formă sferică atunci cînd este amestecată cu apa, scrie și prof. Oparin în cartea sa intitulată „Apariția vieții pe pămînt" (1936).

El comunică că „în soluțiile coloidale hidrofile se poate observa pe lîngă coagulare și un alt fenomen care de obicei se numește stratificare (Entmischung). Soluția coloidală se împarte în două straturi — un sediment lichid, bogat în substanțe coloidale și un lichid în echilibru lipsit de coloizi care se găsește deasupra. In cursul ultimilor ani acest fenomen a fost minuțios studiat de către Bugenberg de Jong. Spre deosebire de coagularea obișnuită, autorul amintit a denumit acest fenomen: coacervare... Intr-o serie de cazuri coacervatul nu se stratifică sub forma unui strat liber, ci rămîne sub forma unor picături microscopice care plutesc în lichidul în stare de echilibru. Spre deosebire de coagulat, coacervatul reprezintă un corp lichid. Atît în coacervat, cît și în lichidul care se găsește în stare de echilibru solventul este format din aceeași substanță — apa.

Asemănător cu coacervatele noastre — scrie mai departe Oparin, — protoplasma este îmbibată cu apă dar, în ciuda consistenței ei lichide, ea nu se amestecă cu mediul înconjurător și plutește în apă sub formă de globule, strict delimitate de soluție ambiantă".

Coacervarea se reduce tocmai la faptul că scade hidratarea particulelor coloidale, capacitatea lor de a reține în jurul lor o membrană apoasă largă. Particulele coloidale nu pierd apa complet și conservă în jurul lor acele molecule de apă care sunt



Scanned with OKEN Scanner

strins legate de ele, care sunt orientate foarte rigid față de particula coloidală.

„Prin urmare, coacervatul este o categorie specială de sol coloidal concentrat, în care moleculele de apă sunt orientate rigid față de particulele coloidului și deaceea se creează o limită reală între ele si moleculele de apă libere din lichidul ce se găsește în stare de echilibru".

După părerea lui Oparin, cu care putem fi absolut de acord în această problemă ... „formarea coacervatului constituie o etapă foarte importantă în evoluția substanței organice primitive și în procesul de generație spontană a vieții... Totuși în acest caz noi constatăm apariția unui fel de structură elementară, ce-i drept foarte instabilă. Prin urmare, în cazul coacervatelor s-au suprapus legi coloido-chimice noi raporturilor organo-chimice simple. Insă pentru apariția primelor ființe vii și aceste legi au fost insuficiente. Pentru aceasta era necesar ca coacervatele și formațiunile coloidale asemănătoare lor să dobîndească în cursul evoluției calități noi, de un ordin și mai înalt, calități subordonate legilor biologice".

Mai departe Oparin spune că coacervatele sunt în general foarte instabile, dar chiar în această instabilitate rezidă posibilitățile lor excepționale de evolutie ulterioară.

Sunt interesante ideile lui Oparin și cu privire la soarta ulterioară a acestor coacervate. El crede că aceste coacervate, găsindu-se într-un mediu nefavorabil, trebuie să se dizolve și să se distrugă. Intr-un mediu favorabil însă, pot predomina procesele de asimilare și pot apare chiar fermenți, atunci coacervatul devine mai stabil și capabil de creștere și înmulțire. Ulterior au apărut, după părerea sa calități noi ale coacervatelor, forme noi și au fost create sisteme de un ordin mai înalt — organismele primitive cele mai simple.

Ne-am oprit destul de amănunțit asupra concepțiilor lui Oparin cu privire la filogenia protoplasmei, deoarece observațiile noastre experimentale asupra evoluției protoplasmei în ontogenia organismului și concluziile trase din aceste observații sunt extrem de apropiate de concepțiile lui Oparin, constituind în mare măsură o continuare a studiului evoluției în coacervatele, pe care le obținem prin distrugerea celulelor de hidră. Noi studiem dezvoltârea coacervatelor din protoplasmă, procesele morfogenetice care se produc în coacervatele așa numite de Oparin „stabile", iar după denumirea noastră în globulele protoplasmatice vii, care, au foarte multe aspecte comune cu monerele lui Haeckel.

Scanned with OKEN Scanner

Am relatat o serie intreagă de date bibliografice, dintre care unele nu oferă nimic pentru înțelegerea substanței vii, pentru studierea ei și, după cum s-a arătat mai sus abat ideile cercetătorului de posibilitatea studierii substanței vii în prezent, iar altele — aruncă o lumină asupra problemei substanței vii, indicînd și căile pe care trebuie să le urmeze cercetătorul care se interesează de problema substanței vii.

Acum este timpul să trecem la concepțiile noastre asupra substanței vii, bazate pe observații experimentale. Este necesar să dăm cititorului o idee despre ceeace înțelegem noi prin substanță vie, care sunt după părerea noastră proprietățile ei fizico-chimice și biologice caracteristice.

Această sarcină nu este deloc ușoară: „Sistemul chimic al materiei vii nu poate fi descris precis", — scrie Oppenhaimer. Deaceea nu ne vom opri asupra acestei laturi a problemei privitoare la substanța vie și vom lăsa ca această parte a problemei să fie rezolvată de chimiștii specialiști, iar noi vom încerca să dăm cititorului o noțiune despre ceeace noi înțelegem sub termenul de „substanță vie", din punct de vedere biologic.

Sharp consideră protoplasma ca bază fizică a vieții, meritînd după părerea sa o atenție deosebită.

La microscop protoplasma vie se vede ca un lichid incolor optic omogen denumit hialoplasmă, în care sunt incluse granule și sferule diverse ca dimensiuni, formă și cantitate.

In 1902—1907 Heidenhain a definit protoplasma în felul următor:

1. Protoplasma este forma fundamentală a substanței vii.

2. Metaplasma este o formă mai puțin activă a substanței vii, care se formează în cursul diferențierii în protoplasmă, în legătură cu funcția specială și capacitatea de a crește, de a răspunde la anumiți excitanți și de a se diferenția ulterior.

Prin urmare, toți acești cercetători afirmă că protoplasma este forma fundamentală a substanței vii, dar niciunul din ei nu spune că substanța vie este protoplasma.

Este foarte just faptul că ei consideră protoplasma numai ca bază a substanței vii, numai ca o parte a ei, deoarece substanța vie este indiscutabil mai complexă decît protoplasma.

Dacă în condiții favorabile substanța vie devine stabilă și capabilă de dezvoltare, această dezvoltare poate merge numai într-o singură direcție, dînd ca rezultat final celula sau cel puțin forma precelulară a protocitului, în orice caz o formațiune, în care trebuie să se găsească un nucleu într-un stadiu sau altul de formare.



Scanned with OKEN Scanner

Pentru ca celula să se poată forma din substanța vie aceasta din urmă trebuie să conțină toate componentele necesare pentru formarea ei, cel puțin într-o formă mai simplă. Ea trebuie să conțină deasemenea nu numai proteina, dar și substanța nucleară.

Experiențele cu reacția Feulgen și cu colorarea globulelor protoplasmatice, dezvoltate din substanța vie, au arătat că în stadiile precoce de dezvoltare a globulei, substanța nucleară se găsește în interiorul ei într-o stare difuză, sub forma de acid ribonucleic liber. Apoi trece într-o stare de granule foarte fine dispersate și, în sfîrșit, ea se concentrează în centrul globulei, dînd la început un cariozom, adică un nucleu granular, iar apoi nucleul normal.

Trebuie să ne referim aci la observațiile noastre experimentale și, bazîndu-ne pe ele, să spunem că într-adevăr substanța vie nu este numai protoplasmă simplă ci protoplasma în care se găsește substanța nucleară sub o formă sau alta. Ea poate să se găsească sub formă de acid ribonucleic sau timonucleic, care îmbibă difuz protoplasma, sau sub forma de nucleoproteide care se găsesc în stare difuză.

Prin urmare, putem spune în baza observațiilor că numai acele globule în care există substanța nucleară, care reacționează pozitiv la reacția Feulgen, sînt capabile să devină stabile și să evolueze în sensul formării celulei sau a protocitului, care se împarte ulterior prin diviziune directă sau kariokinetică.

Care este deosebirea între substanța vie, și cea lipsită de viață ?

Engels arată că viața este „... modul de existență a corpurilor albuminoide, al căror moment esențial îl constituie schimbul permanent de substanțe cu natura externă care le înconjoară, iar odată cu încetarea acestui schimb de substanțe încetează și viața, ceeace duce la descompunerea albuminei".

Din aceste cuvinte ale lui Engels se poate trage concluzia că metabolismul constituie o însușire caracteristică a substanței vii; nu este vorba de schimbul de substanțe care se întîlnește în lumea anorganică și care duce la descompunerea materiei lipsite de viață, ci de un metabolism care face ca substanța vie să fie stabilă, capabilă de dezvoltare, să reacționeze la excitație să respire, să se hrănească, să se miște, iar datorită predominării asimilației asupra dezasimilației, să crească, să se dezvolte și să se înmulțească.

Așa dar, *substanța vie este o masă proteică, care nu are forma de celulă, care conține în interiorul ei sub o formă sau*



Scanned with OKEN Scanner

*alta substanță nucleară, care nu are formă de nucleu, ci se găsește în protoplasmă în stare difuză sau dispersată* și care reacționează pozitiv la colorația Feulgen și la coloranții nucleari. Substanța vie trebuie să posede în mod obligator capacitatea metabolică care constituie o *condiție indispensabilă* a existenței ei.

Această substanță vie, după cum s-a mai arătat mai sus și de alți autori și după cum rezultă din observațiile noastre experimentale, găsindu-se în stare liberă și fiind amestecată cu apă sau cu soluții saline capătă o formă sferică.

Unde se găsește această substanță vie, unde poate fi ea găsită, cum poate fi obținută și cum trebuie studiată?

Știința noastră nu a ajuns încă la un asemenea grad de dezvoltare, încît cercetătorii să poată crea pe cale artificială substanța vie din materia anorganică, dar acest lucru nu înseamnă deloc că noi nu putem obține această substanță vie din organisme complexe sau pur și simplu din celule vii.

Noi putem studia substanța vie în organism cît și în celule.

Afară de aceasta, o serie de cercetători citați de noi, ca Bogdanov, Schmidt, Heidenhain, Moore, Nägeli și alții declară că fiecare particulă mică de protoplasmă izolată din celule continuă să trăiască și să se dezvolte. Moore scrie că: „se poate admite că protoplasma ar putea fi tăiată în fragmente cu diametrul de 1 micron fără a distruge viața". Și mai departe „*.că în genere lezarea în urma strivirii (fragmentării) nu constituie factorul responsabil pentru pierderea capacității de creștere a plasmodiului*" (sublinierea îmi aparține — *O.L.*).

Pe baza tuturor datelor expuse mai sus putem fi perfect convinși că lucrările noastre cu privire la studiul evoluției substanței vii, izolate din celule sau care se găsește în organism, sunt teoretic perfect fundamentate și au tot dreptul de a fi ținute în seamă, neconstituind un domeniu care „nu urmează a fi studiat" și nu constituie „o fantezie neștiințifică". Repetăm, că dacă se studiază origina protoplasmei, origina organismului pluricelular dintr-o singură celulă, dece nu poate fi studiat sectorul uitat al doctrinei evoluționiste care tratează origina celulei din substanța vie?

Mai departe noi ajungem la ferma convingere că atît globulele noastre protoplasmatice sau coacervatele, cît și globulele viteline nu sunt altceva, decît primul stadiu de evoluție a substanței vii, care amintește, prin toate proprietățile sale, monerele lui Haeckel. Dar toate acestea necesită o documentare experimentală, și toate lucrările noastre sînt tocmai orientate în



Scanned with OKEN Scanner

vederea studierii evoluției substanței vii și a tuturor stadiilor acestei evoluții.

Dacă o serie întreagă de oameni de știință afirmă că nu celula este ultimul element morfologic capabil de activitate biologică, ci că particula cea mai fină din masa vie este dotată cu viață, atunci unde este acea limită, cînd s-ar putea spune că această particulă este atît de mică încît nu mai este capabilă să manifeste însușiri vitale?

Acest lucru nu se poate spune, și deaceea urmînd o cale logică, trebuie să ajungem la recunoașterea existenței unor molecule vii.

Ce sînt aceste molecule vii? Ce fel de molecule putem denumi vii? Prin ce se deosebesc ele de cele lipsite de viață?

Este indiscutabil că pot fi considerate vii acele molecule, care posedă capacitatea de metabolism, ce duce nu la distrugerea lor sau numai la conservare, ci și la înmulțire prin stadii evolutive de trecere.

Există o teorie interesantă elaborată de Giglio-Tos, care încearcă să rezolve problema: ce reprezintă particulele vii elementare și care este rolul jucat de ele în procesele fiziologice ale celulei?

Verigo arată că unica deosebire mai mult sau mai puțin importantă între materia vie și cea lipsită de viață o constituie capacitatea materiei vii de a asimila, crește și de a se înmulți. După părerea lui Verigo, substanța vie este alcătuită din biomolecule capabile să asimileze, capabile să crească și să se înmulțească.

Care poate fi origina lor?

Este indiscutabil că ele constituie forma cea mai simplă, capabilă de fenomene metabolice, capabilă de activitate biologică, forma care se găsește la limita dintre ceeace este viu și ceeace este lipsit de viață. Ele sînt molecule chimice cu calități noi de caracter biologic, capabile de asimilare, fără care nu există viață, nu există continuarea vieții.

Paul Hauduroy este convins că ultravirusurile provin fără nicio îndoială „din formațiuni asemănătoare lor". Teoria metafizică a lui Virchow a influențat indiscutabil asupra lui Paul Hauduroy, după părerea căruia „ele provin dela ființe mai apropiate de ele însile, și anume — dela microbii vizibili".

Este fără îndoială că virusurile sînt biomolecule ce se găsesc la hotarul dintre ceeace este viu și ceeace este lipsit de viață. Ele reprezintă în același timp și „substanța vie" și „substanța lipsită de viață", care numai în anumite condiții



Scanned with OKEN Scanner

externe devine vie, capabilă de activitate biologică; în cazul unor condiții nefavorabile ea se descompune ca o substanță chimică, se modifică și pierde proprietățile substanței vii.

Studiind experimental substanța vie, evoluția ei, procesele ei morfogenetice, observăm cum se formează din această substanță dacă nu celule complecte, cel puțin stări precelulare sub forma de protocite care se găsesc pe o treaptă relativ înaltă a evoluției filogenetice. Din acest fapt rezultă concluzia naturală că bacteriile ca formațiuni mai simple pot avea cu atît mai mult origina lor primordială din substanța vie.

In ceeace privește ultravirusurile, ele constituie formațiuni și mai simple, care stau fără îndoială chiar la limita dintre substanța vie și substanța lipsită de viață — studiind substanța vie, noi putem înțelege origina virusurilor și natura lor, iar pe de altă parte, studiind virusurile, vom putea cerceta mai bine substanța vie, natura și origina ei.

Deaceea virusurile și substanța vie constituie unitatea contrariilor, și ele trebuie să fie studiate împreună într-o strînsă legătură reciprocă.

## *CAPITOLUL IX*

## LEGEA BIOGENETICĂ ȘI OBIECTELE LA CARE SE POATE CONSTATA PROCESUL DE DEZVOLTARE A CELULEI CA FENOMEN DE RECAPITULARE

Datele bibliografice relatate de noi care arată că particula cea mai mică de proteină, sau chiar molecula, care se găsește în condiții favorabile își conservă sau chiar dobîndește capacitatea biologică și poate metaboliza și manifesta toate însușirile proprii substanței vii, ne îndreptățește de a izola substanța vie din celule sau din organismul întreg și de a efectua pe acest material experiențele noastre pentru studierea evoluției substanței vii și a formării celulelor din această substanță.

Cît privește studierea substanței vii neizolate din organism, care se găsește în organisme pluricelulare complexe, fundamentăm teoretic experiențele noastre relatate mai jos, pe legea biologică a lui Müller-Haeckel. Și aci putem constata procesul evoluției celulelor din substanța vie. Legea biogenetică a lui Müller-Haeckel spune că ontogenia este o repetare scurtă a filogeniei, adică, în cursul evoluției organismului multicelular se repetă momentele principale din modificările evolutive ale speciei.



Scanned with OKEN Scanner

Astfel, de pildă, stadiul de gastrulă este propriu unei serii de animale în cursul dezvoltării lor embrionare, și totuși el amintește extrem de mult structura polipului sau a hidrei, adică a unor animale care se găsesc pe o treaptă inferioară a scării filogenetice. Organismele complexe manifestă deasemenea în dezvoltarea lor, primordii de fante branchiale, care arată caracterele îndepărtate ale ascendenților lor.

Factorii principali de dezvoltare ai oricărui organism, care se găsește în unitate cu condițiile variabile ale vieții, sînt pe de o parte, ereditatea, iar pe de altă parte — variabilitatea; deaceea nu putem crede că ontogenia repetă în întregime filogenia, că filogenia determină ontogenia.

In orice organism există trăsături proprii, care sub influența condițiilor specifice de existență suferă diferite modificări.

In afară de particularitățile palingenetice, adică a fenomenelor de recapitulare (repetare) din trecutul evolutiv îndepărtat, există la fiecare embrion particularități noi, elaborate mai tîrziu, așa numitele particularități cenogenetice.

Totuși, dacă în organismul complex sînt posibile repetări, transmise prin ereditate din trecutul evolutiv îndepărtat, dece nu poate să se repete în organism și procesul de formare a celulei, ca prim stadiul de dezvoltare filogenetică a organismului ?

Filogenia oricărui organism începe în primul rînd dela dezvoltarea celulei din substanța vie, fără a mai vorbi despre dezvoltarea substanței vii însăși, din materia anorganică.

Dece n-ar putea fi repetat acest stadiu, acest trecut evolutiv îndepărtat în ontogenie și în special în stadiul ei primitiv și la un animal care se găsește pe o treaptă inferioară a dezvoltării sale filogenetice?

Dacă pe baza legii biogenetice a lui Müller-Haeckel putem observa în ontogenie diverse stadii, care au fost urmărite în procesul evoluției filogenetice a organismului și într-o anumită succesiune, organismele complexe trebuie să dea în cursul dezvoltării lor ontogenetice, pe lîngă celelalte fenomene de recapitulare și aspecte de repetare a primelor stadii din dezvoltarea filogenetică, și anume dezvoltarea celulei însăși.

Acest stadiu primar al filogeniei trebuie căutat în stadiile primitive ale dezvoltării ontogenetice a diferitelor organisme, adică în celulele sexuale și în stadiile cele mai incipiente de dezvoltare a embrionului la animale, care se găsesc pe cît posibil pe o treaptă mai puțin evoluată a filogeniei.

Pornind dela considerentele expuse mai sus, ne-am hotărît ca la efectuarea experiențelor noastre să alegem astfel de obiecte



Scanned with OKEN Scanner

de studiu care, pe de o parte, au fost luate dela animalele cu organizația cea mai simplă, iar pe de altă parte, ar fi potrivite pentru întreținerea lor în laborator.

Astfel de animale sînt hidrele, care pot fi foarte ușor întreținute în laborator și care se află pe o treaptă joasă a scării filogenetice. Totodată aceste animale posedă o capacitate de regenerare extrem de mare.

Noi efectuăm experiențele noastre deasemenea pe ouă de amfibii, de pești ganoizi (păstrugă) și pe ouăle diferitelor păsări, și anume pe globulele viteline care, după părerea noastră, nu sînt altceva decît monerele lui Haeckel sau coacervatele lui Bugenberg de Jong, separate din masa vitelină.

In afara considerentelor mai sus arătate, ne-am condus la alegerea materialului pentru experiențele noastre și după alte criterii, strîns legate de sarcinile noastre de a studia evoluția substanței vii și a originii celulelor din această substanță.

Studierea vitelusului, care pînă în ultimul timp a fost considerat exclusiv ca substanță nutritivă, ca o incluziune deutoplasmatică, prezintă un interes deosebit. A rezolva problema dacă într-adevăr vitelusul constituie numai o incluziune deutoplasmatică și o substanță nutritivă, sau acesta este o substanță vie, care se dezvoltă ea însăși și participă la formarea foițelor embrionare — constituie o problemă din cele mai importante, care este strîns legată de problema noastră și prezintă un interes uriaș.

Procesele care au loc în vitelus nu au fost deloc studiate. Misterioșii „nuclei merocitari", diseminați în periblast și care provin chipurile din spermatozoizi supranumerari au fost aproape definitiv lămuriți experimental, după cum se va vedea din cele ce urmează, prin lucrările lui Lecaillon. Dezvoltarea însă a cadrului embrionar, dezvoltarea sacului vitelin — toate acestea prezintă un interes enorm și nu au fost încă studiate.

Chiar interpretarea segmentării ouălor ca o simplă diviziune kariokinetică a celulelor-ou este cu totul nesatisfăcătoare. In aceste procese sînt încă multe aspecte neclare, care nu se încadrează deloc în noțiunea de proces kariokinetic.

In sfîrșit, știm că înainte de fecundare ovulul conține o cantitate neînsemnată de substanță nucleară (cromatină), încît apare involuntar întrebarea, de unde provine această cromatină, pe seama căror substanțe se mărește ea atunci cînd embrionul crește, și se dezvoltă o cantitate imensă de celule, iar în fiecare din ele se găsește tot atît de multă cromatină, dacă



Scanned with OKEN Scanner

nu chiar mai multă, decît era în ovul înainte de începerea diviziunii lui?

Știm că nucleul ovulului trece printr-un proces de modificări foarte complex, înainte ca ovulul să fie fecundat. Nucleul se disemineză, apoi se formează din nou, și toate aceste procese sînt deasemenea puțin studiate.

Obiectul cel mai bun pentru studierea dezvoltării oului și a formării celulelor din globulele viteline îl constituie ouăle de păstrugă și de păsări fecundate artificial. Ouăle de păstrugă sînt interesante și prin faptul că ele nu conțin globulele viteline, care există în ouăle de păsări și care pot fi privite ca unul din stadiile cele mai precoce de trecere dela masa protoplasmatică la celulă, ca formațiune protoplasmatică primitivă, ce nu are încă niciun fel de caractere celulare, adică drept monere. In oul de păstrugă putem studia geneza celulelor nu din monere, ci din întreaga masă protoplasmatică.

Pentru a studia mai ușor modificările produse în vitelusul însuși, ca parte a oului, este necesar să avem o concepție clară despre caracterul fundamental al dezvoltării acestor ouă și a ouălor de păstrugă și de păsări în ansamblul lor.

De problema diviziunii ouălor de ganoizi (cegă) s-a ocupat mult V. V. Zalenski, iar dezvoltarea ouălor de păstrugă a fost studiată de Lepioșkin.

Toți autorii amintiți mai sus recunosc un fenomen general — dispariția veziculei germinative și pulverizarea cromozomilor, iar succesiunea proceselor de dezvoltare a fost mai mult sau mai puțin consecvent urmărită de Zalenski, și Lepioșkin; datele lor, însă pe de o parte, s-au învechit, iar pe de altă parte, sînt incomplecte. Deaceea orice observație nouă în această direcție trebuie să complecteze unele lacune din aceste lucrări și să arunce o lumină mai mare asupra acestei probleme extrem de importante de biologie și embriologie.

Abordînd studierea dezvoltării ouălor de păstrugă și de păsări, este necesar în primul rînd să se studieze toate procesele legate de geneza celulei, care fie că nu au fost atinse deloc în nicio lucrare, fie că au fost foarte slab lămurite.

Este necesar să dezbatem următoarele probleme:

1. Structura sferurelor viteline, morfologia lor, dispoziția topografică și variabilitatea în procesul de dezvoltare a oului.

2. Modificările veziculei germinative pînă în perioada începerii diviziunii.

3. Procesul de segmentare și particularitățile sale specifice, care îl deosebesc de diviziunea kariokinetică obișnuită.



Scanned with OKEN Scanner

4. Modificările ce au loc în vitelus în cursul segmentării.
5. Macromerii și micromerii în diversele stadii de dezvoltare ale oului.
6. Cromatina și sursele de formare ale acesteia; de unde se produce creșterea cantitativă a cromatinei?
7. Origina nucleilor la păstrugă ca rezultat al diviziunii celulelor sau ca transformare a substanței nucleare.

*CAPITOLUL X*

## STRUCTURA CHIMICĂ A VITELUSULUI OUĂLOR DE PĂSĂRI ȘI TEORIILE ORIGINII VITELUSULUI

Lillie privește cu totul greșit vitelusul ca o substanță nutritivă, care este digerată treptat și absorbită de celulele vii. Aceeași părere greșită este susținută de Needham. El consideră că vitelusul alb constituie prima hrană a embrionului.

### Teoria originii vitelusului

După cum se știe, în vitelusul păsărilor există două feluri de globule de vitelus: globule de vitelus alb și globule de vitelus galben. Cum și unde se formează vitelusul? Cum și dece există două feluri de vitelus și care sînt corelațiile dintre ele? Care este cauza complexității vitelusului? Care este deosebirea principală dintre un vitelus și celălalt? La toate aceste întrebări nu există încă un răspuns definitiv și totuși ele constituie probleme extrem de importante, care necesită o rezolvare; fără lămurirea lor rămîn neclarificate o serie de alte probleme. A rămas pînă în prezent nerezolvată problema cea mai importantă — care este rolul vitelusului în dezvoltarea embrionului? Este el utilizat numai ca hrană sau participă la formarea embrionului, la creșterea și dezvoltarea lui? La studierea modificării vitelusului fie în sensul transformării într-un mediu nutritiv, fie în sensul dezvoltării morfogenetice și de transformare în celulă — cunoașterea originii vitelusului, a compoziției sale chimice, a fiziologiei și patologiei sale prezintă o importanță excepțională.

In lucrarea lui Riddle se dă un răspuns pozitiv la întrebările: care este cauza stratificării vitelusului și care este deosebirea principală dintre vitelusul alb și cel galben? Afară de aceasta, această lucrare aruncă o lumină asupra problemei: cum și unde se produce vitelusul și dece există două feluri de vitelus?

Riddle scrie: „Deși vitelusul nu este o substanță vie, el este totuși o substanță organizată și un produs foarte fin al



Scanned with OKEN Scanner

vieții". Autorul a întrebuințat în acest scop o metodă de cercetare foarte interesantă.

Colorantul Sudan nefiind distrus în organism și colorînd acizii grași, dacă vom începe să hrănim găina cu Sudan, putem observa cum se fac depunerile de grăsime în ou. Autorul a efectuat aceste experiențe și ele s-au dovedit a fi foarte reușite. In urma acestora s-a dovedit că raza oului în perioada de dezvoltare a acestuia crește în 24 ore în medie cu 2 mm, iar dimensiunea celor două straturi de vitelus alb și galben este deasemenea de aproximativ 2 mm. Din acest fapt Riddle trage concluzia că în 24 ore se depun tocmai două straturi de vitelus: unul — alb, iar celălalt — galben; el a observat totodată că vitelusul alb se formează în absența alimentației (noaptea), iar ce galben — în cursul hrănirii (ziua).

La embrionul mai mic de 6 mm Sudanul nu colorează vitelusul, deoarece în această perioadă predomină vitelusul alb, care conține mai puține grăsimi și deaceea nu se colorează cu Sudan.

Mai departe Riddle a observat că oul se dezvoltă la început foarte lent, în prima săptămînă se formează numai 0,01 parte din ou, iar 0,99 părți se dezvoltă în următoarele 5—8 zile.

Vitelusul alb este, după părerea sa, un vitelus galben neterminat, incomplect. La rechini, broaște țestoase și alte animale vitelusul este la fel ca și la găină, stratificat.

In ceeace privește compoziția chimică a vitelusului alb și galben, Riddle prezintă următoarele date.

Intr-un ou proaspăt, recent ouat, vitelusul conține (la %)

**Vitelusul galben**

| | |
|---|---|
| Apă | 47 |
| Grăsimi | 49 |
| Fosfatide | 20 |
| Proteine | 28 |
| Substanțe extractive | 0,6 |
| Părți solide | 53 |

**Vitelusul alb**

| | |
|---|---|
| Apă | 88 |
| Grăsimi | 36 |
| Fosfatide | 11 |
| Proteine | 43,5 |
| Substanțe extractive | 3,4 |
| Părți solide | 12 |

In timpul dezvoltării embrionului vitelusul se modifică în sensul creșterii vitelusului alb, ceeace Riddle explică prin transformarea vitelusului galben în vitelus alb.



Scanned with OKEN Scanner

Grăsimile și fosfatidele dispar mai repede decît proteinele.

Anumite date putem găsi în acea parte a lucrării lui Voss, în care se vorbește despre corelațiile dintre nucleu și vitelus. El arată că, cu cît este mai precoce stadiul de dezvoltare al embrionului, cu atît mai slab reacționează nucleii săi la coloraţia Feulgen. Cu cît există mai mult vitelus în celulă, cu atît mai slab se colorează nucleul prin metoda Feulgen și dimpotrivă cu cît rămîn mai puține granule viteline în celulă, cu atît nucleul reacționează mai intens la coloraţia Feulgen. In ectoderm, adică în stratul care se găsește la un stadiu mai înalt de dezvoltare decît endodermul, care se dezvoltă mai tîrziu, nucleii se colorează mai accentuat cu coloraţia Feulgen, ceeace arată o acumulare mare de acid timonucleic. In baza acestor date Voss ajunge la concluzia că între descompunerea vitelusului și intensitatea de colorare a nucleului după metoda Feulgen, (adică cantitatea de acid timonucleic din nucleu), există o legătură strînsă.

Aproape la aceleași concluzii a ajuns și Loeb în 1907—1908. El a stabilit că în timpul segmentării se produce în celule sinteza nucleoproteidelor. Substanța nucleară din celule crește, acest lucru înseamnă că ea este sintetizată. Needham a arătat că dacă se face o analiză chimică a oului nu se poate constata creșterea nici a nucleinei, nici a bazelor purinice.

Odată ce cantitatea lor nu crește în întregul ou, iar cantitatea de substanță nucleară crește, înseamnă că nucleoproteidele se formează din vezicula germinativă și plasma germinativă; unii autori afirmă că nici în vezicula germinativă, nici în plasmă nu există acid nucleic în asemenea cantitate, încît să poată explica această creștere intensă. La început, înainte de segmentare există acid timonucleic numai în cantitate de 0,1 mg la 1 g reziduu uscat. In timpul segmentării cantitatea acidului timonucleic crește de 20 ori, adică pînă la 2 mg; în momentul formării blastulei acidul timonucleic ajunge la cantitatea de 3,3 mg, iar în gastrulă la 6,6 mg. De unde se poate forma acest acid? Brachet presupune că el se formează din pentoză, deoarece în cursul segmentării, aceasta începe să scadă. Fiindcă există incontestabil o legătură strînsă între descompunerea vitelusului și formarea acidului timonucleic, trebuie să credem că el se formează din vitelus.

Există destul de multe teorii cu privire la origina vitelusului [1], ele se deosebesc una de alta, dar în toate teoriile prezentate există un punct comun, și anume că geneza vitelusului și a

[1] Ele nu sunt încă epuizate prin exemplele relatate de noi aci.

granulelor sale este totdeauna legată de cromatina eliminată într-un fel sau altul din nucleu.

De aci se poate ajunge la altă concluzie foarte importantă și anume că există în granulele viteline, fără nicio îndoială, substanță nucleară.

Dacă într-adevăr în cursul evoluției celulei-ou o parte din substanța nucleară trece în protoplasmă, unde se creează astfel premizele materiale și biologice pentru procesul invers, atunci într-adevăr în cazul existenței în protoplasmă, și mai cu seamă în protoplasma vie a substanței nucleare, chiar în stare pulverizată, dezvoltarea acestei protoplasme se poate face numai în două direcții; fie că se produce în ea o turburare a metabolismului și această protoplasmă se distruge, putînd servi numai ca material nutritiv fiind absorbită de celule, fie, în cazul conservării metabolismului această protoplasmă trebuie să se dezvolte, iar dezvoltarea ei se poate produce numai în sensul morfogenezei, mai precis — în sensul transformării în celulă.

## *CAPITOLUL XI*

## STRUCTURA MORFOLOGICĂ A SFERULELOR VITELINE ȘI TOPOGRAFIA LOR

Zalenski care a publicat în 1878 o lucrare mare intitulată „Istoria dezvoltării la cegă", consideră că particularitățile segmentării oului de cegă depind de structura vitelusului — de delimitarea mai accentuată, decît în ouăle de amfibii, a protoleucitului și a deutoleucitului. Deaceea el găsește necesar să atragă atenția în primul rînd asupra acestor două părți componente ale vitelusului ouălor de cegă.

„Pe secțiunile longitudinale prin ou deosebirea dintre protoleucit și deutoleucit apare destul de accentuată".

„*Protoleucitul* ocupă întreaga parte periferică a oului; ...el este compus dintr-o masă protoplasmatică fin granulată și conține la periferie o cantitate mare de pigment".

„*Deutoleucitul,* care se găsește în partea centrală a oului prezintă, dimpotrivă, o masă de granulații mari care conține o cantitate mare de grăsime și de sferule viteline. Între aceste două părți nu există o limită netă, deoarece deutoleucitul, apropiindu-se de periferia oului, își pierde caracterul macrogranular și trece treptat în protoleucit".

Sferulele viteline au o formă naviculară caracteristică și sunt dispuse în masă între picăturile de grăsime. Ele se înconjoară la rîndul lor de o mulțime de corpusculi mici foarte

refringenți, care se aseamănă foarte mult cu granulațiile descrise în protoleucit. In stadiile mai tardive de dezvoltare se pot întîlni în vitelus diverse forme de sferule viteline; în multe cazuri sferulele își pierd forma lor naviculară anterioară, se măresc în volum și capătă contururi neregulate". „In baza observațiilor făcute asupra multor sferule astfel modificate, presupun, — scrie Zalenski, — că aceste modificări preced fragmentarea sferulei în mai multe părți. Cel puțin în celulele endodermice care provin în special din deutoleucit se pot întîlni adesea pe lîngă sferule viteline modificate și fragmente ale acestor sferule. După toate probabilitățile fragmentarea sferulelor viteline are ca scop asimilarea lor mai bună".

In baza datelor noastre experimentale, fiecare sferulă vitelină are o formă lenticulară și este constituită dintr-un corp și o membrană, corpul colorîndu-se cu coloranți acizi, iar membranele cu coloranți bazici. După fixarea sferulelor viteline după metoda mea, întrebuințată în studierea membranelor eritrocitare, se obține o imagine analoagă aceleia obținute la tratarea eritrocitelor prin această metodă, adică conținutul sferulei viteline se scurge, iar membranele se colorează în albastru.

Membranele sferulelor viteline reacționează pozitiv la coloratia Feulgen, avînd o culoare roz-violetă, ceeace indică existența acidului timonucleic în membrane, adică a unei părți componente a cromatinei.

Pe lîngă sferulele viteline mari, se întîlnește în vitelus o cantitate imensă de sferule fine, a căror origină este fără îndoială legată de fenomenele de fracționare a sferulelor viteline mari (planșa IV, fig. 1) [1].

După cum a semnalat și Zalenski, sferulele viteline se fracționează într-adevăr în sferule mai mici, și cu cît sînt mai aproape de polul animal, cu atît ele devin mai mici; cantitativ în această parte a oului se găsesc mai multe sferule mici, decît mari. Această modificare a dispoziției topografice a sferulelor mari și mici, noi am observat-o în procesul de dezvoltare a oului (planșa III, fig. 2).

Odată cu vîrsta oului cantitatea de sferule mici dela polul animal devine mai mare; însăși zona animală crește, dar creșterea părții animale se produce numai pînă la stadiul de segmentare.

O parte din granulațiile mici formate prin fragmentarea sferulelor se colorează cu coloranții bazici; cu cît granulațiile sunt

[1] Vezi planșa la sfîrșitul cărții.

mai mici, cu atît se colorează mai închis, coloraţia lor ajungînd pînă la culoarea analoagă cu a cromatinei (adică culoarea rodiei).

Celelalte granulaţii dimpotrivă încep să se coloreze din ce în ce mai palid, se decolorează chiar complect sau se colorează cu colorantul acid protoplasmatic verde-lumină, în verde.

Uneori granulaţiile sînt atît de fine şi atît de închis colorate în culoarea grenat, încît este greu să se deosebească de substanţa nucleară care se colorează deasemenea în culoarea grenat. Acest fapt ne face să ne gîndim la existenţa unor însuşiri asemănătoare între aceste granulaţii şi micile granule cromatice. Observaţiile noastre ulterioare în această direcţie nu numai că nu sînt în contrazicere cu această ipoteză, ci confirmă mai curînd exactitatea ei. Această ipoteză are la bază faptul că în membranele sferulelor există acid timonucleic, — parte componentă a substanţei nucleare — pus de noi în evidenţă cu ajutorul reacţiei Feulgen.

In unele sferule viteline modificările nu se produc în sensul fragmentării, ci pe cu totul altă cale, şi anume: o parte din ele, destul de importantă, încep să se mărească în dimensiuni, să devină turgescente şi să se rotunjească. Apoi membrana crapă, conţinutul lichid se varsă şi astfel se obţine o vacuolă umplută cu lichid în care pluteşte membrana ruptă sub forma unei pelicule cu margini neregulate. Ulterior această peliculă se transformă în granulaţii fine. Atît pelicula, cît şi granulaţiile formate din ea reacţionează pozitiv la coloraţia Feulgen (planşa III, fig. 3).

Acest lucru corespunde perfect cu cele arătate de noi mai sus şi anume: că membrana sferulelor viteline se colorează cu coloranţii bazici şi reacţionează pozitiv la coloraţia Feulgen.

In oul de păstrugă în curs de dezvoltare se găsesc multe asemenea vacuole. La întrebarea, care este soarta acestor vacuole, putem răspunde numai cu o ipoteză, şi anume: conţinutul lichid al vacuolelor este probabil utilizat pentru formarea lichidului din blastocel, iar acesta din urmă este utilizat pentru nutriţia celulelor existente în foiţele embrionare.

Acidul timonucleic conţinut în acest lichid, fapt despre care ne putem deasemenea da seama după reacţia Feulgen, constituie una din sursele creşterii cantitative a substanţei nucleare în procesul dezvoltării embrionului.

Afară de aceasta, lichidul din blastocel care serveşte drept material nutritiv la dezvoltarea celulelor embrionare, se formează şi pe altă cale.



Scanned with OKEN Scanner

Sferulele mici, obținute prin fragmentarea sferulelor viteline mari (planșa V fig. 1 și 2) încep să se dispună pe suprafața macromerelor, formînd la aceste celule care s-au separat de masa totală a vitelusului, o membrană granulară, compusă din sferule viteline fine (planșa V fig. 3 și 4).

In partea în care există această membrană granulară, celula vitelină este net delimitată de restul masei viteline, iar acolo unde această membrană granulară lipsește, celula vitelină confluează cu masa vitelină comună a celulei-ou (planșa V, fig. 3).

Cu cît stadiul de dezvoltare a embrionului este mai avansat sau cu cît ne apropiem de ectoderm, unde celulele sînt mai dezvoltate, membrana granulară acoperă celula vitelină din toate părțile și o delimitează cu totul de restul masei viteline și nu parțial, cum se întîmplă în stadiul precoce de dezvoltare a oului (planșa V, fig. 4).

Stadiul următor de dezvoltare se repercutează asupra granulațiilor rezultate prin segmentarea sferulelor, prin faptul că aceste granule mici încep să devină turgescente, să conflueze între ele, iar membrana granuloasă devine omogenă, conservînd însă unele zone granulare (planșa V, fig. 5).

Intr-un stadiu și mai avansat de dezvoltare a oului aceste membrane complect omogenizate continuă să devină și mai turgescente, să se gelatinizeze, și pe alocuri să se îngroașe (planșa V, fig. 6).

In sfîrșit, membranele se dizolvă și începe procesul așa numitei „imbibiții nelimitate" a membranelor și formarea din ele a lichidului de blastocel. In acest stadiu de cele mai multe ori celulele viteline păstrează numai o parte neînsemnată din membrane, sau sînt cu totul lipsite de membrane (planșa V, fig. 7)

Acest lichid format din sferulele viteline joacă probabil un rol dublu: pe de o parte el este utilizat la formarea lichidului blastocelului, care hrănește celulele embrionare, iar pe de altă parte, el contribuie la separarea, detașarea celulelor de masa vitelină comună; aceste celule ajung împreună cu lichidul la cavitatea subgerminală.

De altfel Virchow semnalează, că la separarea celulelor viteline de masa vitelină rolul activ revine lichidului subgerminal, iar nu celulelor care, după părerea sa, neavînd pseudopode, nu ar putea să nimerească în cavitatea de segmentare fără ajutorul lichidului.

Zalenski și Lepioșkin consideră că celulele viteline posedă pseudopode, însă Virchow, după cum s-a arătat mai sus, are în această privință încă o obiecție importantă.



Scanned with OKEN Scanner

El consideră că, chiar dacă celulele viteline ar avea pseudopode, aceste celule nu au un punct solid de sprijin, care să favorizeze mișcarea lor în lichidul blastocelului.

Prin urmare, din cele expuse mai sus rezultă, că în unele cazuri sferulele viteline sînt utilizate pentru nutriția embrionului.

Virchow arată deasemenea rolul important al acestui lichid în procesul de transformare a vitelusului, dar el nu arată cum se face această transformare și care sînt procesele ce se produc, care este corelația între acest lichid și sferulele viteline. Nici în literatură nu am putut găsi date complimentare cu privire la această problemă.

Prin urmare observațiile noastre asupra modificărilor sferulelor viteline la păstrugă elucidează mai bine aceste probleme.

După ce am studiat pînă într-o oarecare măsură problema rolului sferulelor viteline în procesul de nutriție a embrionului de păstrugă, este necesar să trecem la modificările din vitelus, care se produc în sensul proceselor genetice, adică să studiem cum se modifică sferulele viteline în altă direcție, atunci cînd ele nu se dizolvă și nu se distrug, ci dau anumite forme nestudiate pînă în prezent. Trebuie să studiem deci legile transformărilor în sensul morfogenezei.

Abordînd această problemă, trebuie să studiem modalitatea în care se transformă vezicula germinativă, și în legătură cu aceasta, cum se transformă întreaga celulă, protoplasma ei și sferulele viteline.

## *CAPITOLUL XII*

## MODIFICĂRILE CE SE PRODUC IN VEZICULA GERMINATIVĂ INAINTE DE PRIMA SEGMENTARE

Toate schimbările care se produc în vezicula germinativă au fost foarte puțin studiate. Toate cercetările cu privire la această problemă sunt extrem de unilaterale, lăsînd o mare nedumerire asupra unei serii întregi de probleme. Observații destul de interesante cu privire la această problemă au fost făcute de Zalenski. Ele sînt interesante pentru noi prin faptul că au fost făcute pe cegă, adică pe o specie de ganoizi, care este foarte apropiată de obiectul nostru de studiu din această lucrare și anume de păstrugă. Între cegă și păstrugă care sînt foarte apropiate din punct de vedere al situației pe scara evolutivă trebuie să existe și o mare asemănare în ceeace privește dezvoltarea.

Zalenski scrie: „După 1/4—3/4 oră dela depunerea oului se pot observa în embrion modificări importante. Oul nu este încă fecundat sau, cel puțin nu are niciun fel de caractere care ar indica fecundarea lui. Modificarea cea mai importantă care se observă pe secțiunile transversale ale ouălor în aceste stadii incipiente de dezvoltare este *lipsa veziculei germinative. Vezicula germinativă dispare* (sublinierea îmi aparține — *O.L.*). In legătură cu această dispariție, devin vizibile transformări în masa embrionului (prin embrion Zalenski înțelege zona animală a oului, de caracter protoplasmatic. — *O.L.*). Substanța fin granulată a embrionului, care în ouăle recent depuse este densă, cuprinde în momentul de față o mulțime de spații mici de formă variată, umplute cu o masă omogenă... Aceste spații au aspectul unor insule, diseminate în substanța embrionară". „După dispariția veziculei germinative oul reprezintă o celulă lipsită de nucleu".

Jering era de părere, că primele modificări din vezicula germinativă „...constau în faptul că membrana veziculei germinative încetează de a fi întinsă, formează cute, din care cauză vezicula germinativă capătă un aspect neregulat. In același timp întreaga formațiune devine mai palidă și scapă observației La întrebuințarea unor reactivi corespunzători reușim încă un anumit timp după dispariția aparentă a membranei să observăm prezența ei sau, cel puțin, a resturilor acesteia. Aceasta, deoarece nu se poate determina precis dacă întreaga membrană cutată s-a rupt și s-a dizolvat sau numai o parte a ei. In orice caz pînă la urmă *dispare întreaga veziculă germinativă* (sublinierea îmi aparține *O.L.*): ea se amestecă mai mult sau mai puțin complet cu vitelusul. In substanța de aspect granular și de culoare închisă a acestuia din urmă se distinge locul de pe care a dispărut vezicula germinativă, sub forma unei pete de culoare deschisă, a unei porțiuni fin granulate de culoare deschisă, care este slab delimitată de masa macrogranulară a vitelusului".

Din datele mai recente cu privire la această problemă putem relata considerațiunile lui O. Hertwig (1912), care scria: „La formarea celui de al doilea globul polar, jumătatea celui de al doilea fus trece în acest globul, cealaltă jumătate rămîne în stratul cortical al vitelusului, transformîndu-se aci într-un nucleu foarte mic vezicular. Spre deosebire de vezicula germinativă mare, el este numit nucleul oului. Nucleul oului în stare vie apare aproape omogen fără pata germinativă, nedelimitat



Scanned with OKEN Scanner

de protoplasmă printr-o membrană densă" (O. Hertwig vorbește în cazul de față despre dezvoltarea oului de găină).

In toate observațiile relatate cu privire la dispariția veziculei germinative în perioada premergătoare segmentării, nu există niciun fel de date asupra soartei cromozomilor sau a cromatinei.

In lucrările mai recente (1906) ale lui Loyez s-a urmărit soarta cromatinei veziculei germinative. Autoarea a făcut experiențe pe cele mai variate obiecte de cercetare. Să ne oprim cel puțin asupra rezultatelor observațiilor ei cu privire la vezicula germinativă la păsări. Ea a cercetat ouăle de găină domestică, Pterocles (o formă intermediară între găină și porumbel), de porumbel, de vrabie, de canar de pădure, de scatiu, de pițigoi și încă multe altele.

Rezultatele cercetării ei se rezumă la următoarele: „In timpul formării foliculului și ceva mai tîrziu, la multe păsări ovocitul conține o rețea de cromatină granulară dispusă pe filamente și cîțiva nucleoli. In acest stadiu se poate observa expulzarea corpusculilor nucleolari și a cromatinei, în special în spre masa vitelină".

Apoi Loyez comunică că uneori diviziunea elementelor cromatinice este foarte avansată și ca rezultat din numeroasele fragmente mici se formează cîteva granule. Pe baza cercetărilor lui M. Loyez, se vede că se produce o pulverizare a cromatinei și din vezicula germinativă rămîne pînă la urmă atît de puțină cromatină și sub o formă atît de dispersată, încît numai printr-o cercetare cu totul specială se pot vedea resturile neînsemnate pulverizate ale nucleului.

Observațiile noastre, făcute în stadiile cele mai precoce de dezvoltare a ouălor de păstrugă fecundate artificial, dau rezultate asemănătoare.

Pe secțiunile foarte fine (de 5 microni) ale ouălor de păstrugă, prelevate după 33 minute dela însămînțare, nu s-a putut constata în partea animală a oului niciun fel de cromozomi și nici chiar acumulări de cromatină. Este adevărat, că în zona animală a oului de păstrugă s-au putut observa granule fine, colorate închis în culoarea grenat, însă este greu să precizăm dacă este vorba de cromatină sau sferule viteline foarte fine. Aceste observații au fost făcute pe 5 ouă, examinate nu numai la o mărime mijlocie, ci și cu ajutorul obiectivului cu imersie Zeiss 1/12 și cu ocularul 10 x (planșa III, fig. 1 și 2).

Dacă lucrurile stau așa, dacă observăm într-adevăr un proces de dispersare a cromatinei prin urmare, lipsa uneia din componentele esențiale ale nucleului — adică a cromatinei, și



Scanned with OKEN Scanner

pînă la urmă constatăm dispariția unui nucleu morfologic format, atunci este fără nicio îndoială că după acest proces trebuie să urmeze alt proces, și anume reapariția nucleului, adică a așa numitului „pronucleu femel".

Zalenski scrie: „Se știe deasemenea că după dispariția veziculei germinative apare în ou un nucleu nou, care participă la segmentare și care poate fi denumit primul „nucleu de segmentare". Prin nucleu de segmentare Zalenski înțelege nucleul care s-a format după contopirea a doi pronuclei. Totuși între altele Zalenski spune, și despre pronucleul femel că „înainte de formarea nucleului mascul se formează în ou un alt corp care se numește pronucleu femel". Astfel, și el vorbește despre un pronucleu neoformat.

Cu privire la felul cum se formează nucleul femel după dispariția veziculei germinative, Zalenski ne dă o imagine foarte confuză ca despre un proces de contopire a substanței transparente, difuzate la polul animal sub forma de insule mici, care ar proveni în urma descompunerii veziculei germinative. Datele sale pur ipotetice suferă de lipsa unor observații succesive, precise, asupra diverselor stadii de dezvoltare a oului, cu toate că el însuși arată că toate faptele legate de procesul de contopire a celulelor sexuale au o importanță enormă pentru explicarea multor fenomene biologice foarte importante, printre care și acelea cu privire la ereditate.

Trebuie să credem că orice observații care se fac în această direcție trebuie să lămurească din ce în ce mai mult și problema cu privire la stadiile de dezvoltare pe care le parcurge nucleul (vezicula germinativă sau pronucleul femel), înainte de a se obține un nucleu complect, definitiv format, capabil să se contopească cu pronucleul mascul.

Vom trece la descrierea acestor diverse stadii de dezvoltare a nucleului, care a fost lipsit de formă, dar care prezintă rudimente de cromatină în stare dispersată.

La 38 minute după fecundare, mai exact după însămînțarea oului de păstrugă, se observă la polul animal o substanță protoplasmatică care se colorează cu verde-lumină în culoarea verde. Ea este compactă sau are un caracter filamentos și se dispune sub forma unor insule separate printre sferulele viteline foarte fine, colorate în liliachiu deschis și închis. Un număr foarte mic de aceste sferule există în regiunea acestor insule. Substanța cromatinică este probabil atît de dispersată pe tot polul „embrionului", încît nu poate fi observată (planșa III, fig. 4).



Scanned with OKEN Scanner

In partea vegetativă a oului, sferulele viteline de culoare liliachie se găsesc în protoplasma filamentoasă, colorată în verde cu verde-lumină.

Pe măsura apropierii de polul animal, sferulele devin tot mai mici granulare; și o parte din ele se colorează mai intens, apropiindu-se de culoarea cromatinei, iar cealaltă parte, deasemenea sub forma de granule mici este fie aproape incoloră, fie colorată în roz palid, iar uneori într-o culoare verde palidă. La limita dintre partea vegetativă și cea animală a oului sferulele sînt dispuse sub forma unui brîu destul de larg.

In stadiile mai tardive de dezvoltare a oului, și anume după 38 minute dela însămînțare, se desfășoară un stadiu întrucîtva diferit de dezvoltare.

Primul stadiu îl constituie dispoziția radiară a granulațiilor protoplasmatice în jurul unui singur punct, în care sau nu există nimic în afară de capetele incipiente ale razelor, sau în centru există granulații foarte fine cu caracter protoplasmatic, destul de intens colorate cu colorantul acid — verde-lumină; la capetele razelor sau în apropiere de acestea sunt dispuse granulații viteline foarte mici sau întrucîtva mai mari, colorate într-o culoare apropiată de grenat (planșa III, fig. 5 și planșa II, fig. 5).

Al doilea stadiu, după toate probabilitățile mai tardiv, deși a fost prelevat deasemenea după 38 minute dela însămînțare, prezintă o astrosferă, însă în centrul acestei sfere se observă de data aceasta o condensare uneori de dimensiune mică, iar alteori de dimensiune mai mare. Condensarea se colorează cu verde-lumină, în aceeași culoare, ca și razele protoplasmatice. Această imagine amintește formarea stromei de linină care a fost observată de noi, după cum se va vedea mai jos, în cursul formării celulelor din globule viteline și constituie un stadiu premergător al formării nucleului granular, și apoi a nucleului tînăr complect format; amintește deasemenea și imaginea unuia din stadiile filogenetice de dezvoltare a celulelor, descrise de Mincin în ipoteza sa cu privire la dezvoltarea filogenetică a celulelor și denumită de el stadiul de „formare a stromei de linină".

Ulterior, această condensare devine reticulară, dar continuă să se coloreze cu verde-lumină în culoarea verde, fapt ce indică caracterul protoplasmatic al acestei formațiuni.

Uneori se poate vedea într-un stadiu mai tardiv de dezvoltare al acestei condensări și un nucleol (planșa II, fig. 6).

Intr-un stadiu și mai tardiv de dezvoltare se poate vedea în această condensare o cantitate neinsemnată de filamente mici

cu structură penată, adică cu aceeași structură pe care o prezintă cromozomii descriși de Loyez într-unul din stadiile de dispersare; este probabil că și în cursul dezvoltării inverse, adică în cursul formării din nou a cromatinei, acest proces trece prin același stadiu de filamente penate, sau cum le denumește Loyez „perii de lampă". Aceste filamente se colorează ca și cromatina (planșa II, fig. 4).

Este interesant de semnalat încă un fenomen izbitor. In jurul condensării lipsite de structură și a astrosferei sale, sau a condensării cu structură, dar fără cromatină, mai există o cantitate mare de granule rotunde mici, colorate într-o culoare grenat închis ca și cromatina. Ele sunt dispuse în special pe capetele astrosferei. Dar în jurul acelor condensări sau, mai exact, în jurul nucleilor noi, în care există cromatina sub forma filamentelor penate, cantitatea acestor granulații este mult mai redusă, ea nu mai reprezintă o acumulare în masă, ca în cazul precedent, ci numai granulații izolate diseminate (planșa II, fig. 6 și 4).

Este greu să precizăm ce fel de granulații sunt acestea. Ne putem gîndi că aceste granulații ar reprezenta o anumită formațiune cromatinică, care este apoi utilizată pentru structura cromatinei normale, deoarece odată cu formarea, și acumularea cromatinei în nucleu, ea dispare din mediul înconjurător al nucleului.

In același stadiu putem întîlni o formațiune compusă dintr-un fus și două astrosfere, dar în ciuda perseverenței nu reușim să găsim în ea granule cromatinice sau cromozomi. Probabil că această formațiune nu este altceva, decît procesul de diviziune a citasterului.

Pe baza observațiilor descrise aci rezultă următoarele concluzii: în primul rînd că nucleul dispărut, în timpul maturației celulare, adică nucleul care și-a pierdut structura sa obișnuită, datorită ruperii veziculei germinative (Elpatievski) și a dispersării cromatinei în protoplasmă (Zalenski, Lepioșkin, O. Hertwig, Loyez, ș. a.), se formează din nou și cromatina dispersată în protoplasmă se adună, formînd un nou nucleu. Prin urmare, pronucleul femel, are istoricul său de dezvoltare în care se poate semnala un anumit caracter ciclic. Această dezvoltare se produce pe o cale proprie, specifică; la începutul dezvoltării granulațiile protoplasmatice se dispun radiar, în centrul razelor se formează o condensare, sau așa numita stromă de linină, care se colorează cu coloranții acizi, ca și protoplasma. La început ea este omogenă, iar apoi capătă o structură, care devine reticulară și în care se acumulează cromatina, pro-



Scanned with OKEN Scanner

babil, după cum s-a arătat mai sus, pe cale de sinteză din granulații cromatinice, dispuse în jurul acestei strome de linină, adică în jurul viitorului pronucleu femel. Această formațiune poate fi deasemenea comparată cu nucleul granular a lui Lepeșinskaia, descris la formarea celulelor din globulele viteline sau din cariozomul lui Mincin.

Acest întreg proces de formare a pronucleului femel amintește în mare măsură procesul de evoluție filogenetică a celulei și nucleului, descris de Mincin și Haeckel în ipotezele lor cu privire la evoluția filogenetică a celulelor.

*CAPITOLUL XIII*

## CROMATINA ȘI SURSELE EI DE FORMARE. DE UNDE SE PRODUCE CREȘTEREA CANTITATIVĂ A SUBSTANȚEI NUCLEARE

Dacă în perioada de creștere a ovocitului substanța nucleară există într-o cantitate infimă, este evident că în procesul de dezvoltare a oului, în cursul creșterii celulelor se produce o creștere intensă a substanței nucleare.

Intrebarea „cum se produce creșterea substanței nucleare, cum se repercutează procesele de sinteză a substanței nucleare asupra imaginii morfologice?", constituie o problemă din cele mai interesante, ce necesită a fi rezolvată.

După o serie de date ale lui Alexeev, ale lui Lillie, Needham, se poate conchide că în vitelus există substanțe ca acidul fosforic, nucleoproteide și lipoizi care conțin deasemenea în compoziția lor acidul fosforic.

Dar o serie de cercetători leagă origina vitelusului, după cum am mai amintit mai sus, de nucleul ovulului (Usov, Shaxel, O. Hertwig, Kremer, Ries, Voss, Loeb, ș.a.).

Voss a arătat legătura strînsă dintre formarea nucleului și dezagregarea sferulelor viteline.

In cursul diviziunii celulelor, creșterea cromatinei în partea animală se produce probabil pe seama lichidului din blastocel, care conține incontestabil în componența sa acid timonucleic, după cum ne-a arătat reacția Feulgen. In partea vegetativă procesul de sintetizare a cromatinei se produce pe o cale mai complexă, și acest proces prezintă un interes enorm.

In experiențele efectuate după metoda Lepeșinskaia pentru colorarea sferulelor viteline și a membranelor lor, după cum s-a mai amintit mai sus, membranele sferulelor viteline din

oul de păstrugă se colorează cu coloranții bazici, adică cu așa numiții coloranți „nucleari". Tepliakova a reușit să coloreze aceste membrane cu metoda Feulgen și să obțină astfel o confirmare a faptului că în sferulele viteline acidul timonucleic se găsește în membranele lor. Afară de aceasta, Tepliakova a stabilit un fapt foarte interesant, și anume că acidul timonucleic din vitelus se decelează prin coloratia Feulgen chiar fără hidroliză, ceea ce poate fi interpretat, firește, ca un semn de existență în vitelus a acidului timonucleic liber, sau în stadiu premergător formării nucleoproteidelor.

Am arătat mai sus că sferulele viteline se fragmentează, iar după fragmentare se descompun în granule mai mici de două feluri: unele din ele se colorează mai intens cu coloranții bazici, iar celelalte încep să se coloreze cu coloranții acizi.

Granulațiile care se colorează cu coloranții bazici au reacția pozitivă la acid timonucleic și se dispun fie în centrul macromerelor, fie la periferia lor, formînd membrane granulare care, după cum știm, se omogenizează, sau se dizolvă chiar, dînd lichidul blastocelului.

Este evident astfel că sferulele viteline prin fragmentarea lor în granule mai mici se diferențiază în granulații nucleare care conțin acid timonucleic și care reacționează pozitiv la coloratia Feulgen, și granulații protoplasmatice care se colorează cu coloranții acizi (planșa IV, fig. 1, 2 și 3).

Care este soarta ulterioară a acestor granulații mici? Granulațiile nucleare care se acumulează în centrul macromerelor în partea mai îndepărtată a polului vegetativ, încep să se condenseze treptat (planșa IV, fig. 3 și 4).

Apoi ele capătă, după cum am mai descris, forma de condensare ovalară (planșa IV, fig. 5 și 6).

După aceea din nucleul condensat se formează un nucleu lobulat (planșa IV, fig. 7).

In sfîrșit, vedem tabloul de diviziune kariokinetică (planșa IV, fig. 8).

Acest întreg proces are loc pe un fond de granulații fine care se colorează cu „coloranții protoplasmatici" (acizi). Dar mai interesant evoluează procesul de condensare a substanței nucleare și de formare a nucleului în partea vegetativă a oului, care se găsește pe fundul cavității subgerminale și lîngă cadrul vitelin al oului de găină.

In cavitatea subgerminală lîngă cadrul vitelin, putem vedea trei globule viteline mari, sau macromeri, detașate de masa vitelină a oului de păstrugă (planșa VI, fig. 1).



Scanned with OKEN Scanner

In „globula vitelină" situată la extrema stîngă găsim o acumulare de granulații protoplasmatice și lipsa în acest loc a sferulelor viteline. Această acumulare de granulații protoplasmatice în globula vitelină noi o denumim convențional „nucleul protoplasmatic".

Un nucleu protoplasmatic similar, fotografiat la o mărime mare și anume cu imersia Zeis 1/12 și ocular 10 x, are aspectul arătat în planșa VI, fig. 2. Printre sferulele viteline vedem o acumulare de granulații protoplasmatice.

In altă globulă vitelină a oului, prelevată după 3 ore și 20 minute, observăm un stadiu mai tardiv de dezvoltare cu formarea nu a unui nucleu protoplasmatic, ci a unei condensări omogene, viitoarea stromă de linină, care are deasemenea un caracter protoplasmatic și se colorează în verde cu verde-lumină (planșa VI, fig. 3).

După 6 ore dela însămînțare putem observa cum se umple stroma de linină cu granulații nucleare și cum se transformă în nucleu granular sau cariozomul Mincin (planșa VI, fig. 4 în blastomerul din stînga).

In același stadiu de dezvoltare există în blastomerul care se găsește alături nu un nucleu granular, ci un nucleu normal — în stadiul de diviziune kariokinetică — faza diaster (planșa VI, fig. 4 (blastomerul din dreapta).

Felul cum se acumulează substanța nucleară în stroma de linină se poate vedea pe planșa VII (fig. 1, 2, 3, 4 și 5).

Studiind minuțios aceste preparate extrem de demonstrative ale ouălor de păstrugă, ne izbim de un fenomen extrem de interesant, care nu se întîlnește niciodată în cursul diviziunii mitotice obișnuite, și anume: alături de imaginea unei diviziuni kariokinetice obișnuite putem vedea o serie de stadii surprinzătoare de dezvoltare a celulei.

Inainte de toate se întîlnesc citastere care sunt umplute cu sferule viteline de diverse dimensiuni, iar între ele există numai o astrosferă, ale cărei raze se întind dela centru pînă la zona cea mai periferică. Afară de această sferă nu se poate constata nimic altceva pe toate secțiunile făcute în serie. Cromozomii lipsesc cu desăvîrșire. Avem în fața noastră incontestabil o celulă citaster (planșa II, figura 5, blastomere).

Afară de acestea se pot vedea blastomere, la care în centrul astrosferei există o cantitate imensă de granule foarte fine conglomerate sub forma de sferă, și care după coloratia lor nu se deosebesc deloc de cromozomul celulelor care se divid în mod normal prin kariokineză (planșa VII, fig. 2 și 4).



Scanned with OKEN Scanner

Cel mai interesant aspect al acestor tablouri îl constituie faptul că pe fiecare din filamentele astrosferei sunt diseminate granule foarte fine care se colorează cu coloranții bazici, la fel ca și cromatina. Afară de aceasta, în celulele care se divid prin mitoză și care se găsesc în stadiul de anafază, cromozomii lipsesc cu desăvîrșire, iar întreaga substanță este pulverizată în granule foarte fine, dispuse pe filamentele astrosferei, ale fusului sau în centrul acestor filamente (planșa VII, fig. 3).

Ce reprezintă conglomerarea sferoidă de granulații compusă fără nicio îndoială din substanță nucleară?

Dacă presupunem, după cum fac unii autori, că acesta este asterul matern în secțiune transversală, ne lovim de o serie de contradicții. In primul rînd rezultă din secțiuni seriate că această formațiune are o formă sferică, ceea ce este incontestabil în contradicție cu caracteristicile de aster matern sau de placă. Afară de aceasta nici dispoziția radiată a protoplasmei nu concordă cu existența unui aster matern. In cazul asterului matern și fusul și astrosfera ar avea în secțiune transversală un aspect punctiform și nu unul radiar; prin urmare, în cazul de față avem o formațiune ce nu are nimic comun cu asterul matern. Căutînd să rezolvăm problema cu privire la origina acumulării sferice a granulelor substanței nucleare, am dat de o imagine, care arată clar calea genezei acestei formațiuni. Din datele noastre se vede că în procesul de diviziune mitotică a blastomerului are loc paralel un alt proces, și anume *acumularea substanței nucleare în regiunea centrozomului.* Vedem cum pe fiecare filament al astrosferei radiante sunt dispuse pe toată lungimea ei granule din cele mai fine și anume acele granule care au rezultat din fragmentarea sferulelor viteline mai mari. Aglomerarea unor asemenea granule viteline pe cei doi centrozomi ne dă imaginea cariozomului, în jurul căruia s-a conservat astrosfera.

## *CAPITOLUL XIV*

## PROCESUL SEGMENTĂRII OULUI DE PĂSTRUGĂ FECUNDAT ARTIFICIAL

### *Particularitățile specifice ale segmentării (înmuguririi), macromerele și micromerele în diferitele stadii de dezvoltare a oului, modificările produse în vitelus în cursul segmentării; formarea celulelor în partea vegetativă a oului*

Zalenski studiind segmentarea ouălor de ganoizi și în special, segmentarea ouălor de cegă, a remarcat un fapt extrem de curios de „înmugurire" a macromerelor, care acoperă fundul



Scanned with OKEN Scanner

blastocelului. Aceste macromere umplute cu sferule viteline, deosebit de abundente la baza lor (adică în partea lor cea mai apropiată de polul vegetativ) se divid în două părți celulare de dimensiuni inegale: partea inferioară mult mai mare este bogată în sferule viteline, și partea superioară mai mică este mai bogată în protoplasmă, care conține alături de numeroasele sferule mici, puține sferule viteline mai mari.

Cu privire la înmugurirea macromerelor, Zavadski scrie: „cercetarea modificărilor externe ale oului în cursul segmentării ne dă o imagine despre repartiția protoplasmei și a vitelusului. Dacă se poate spune despre celulele jumătății animale că ele se divid, va fi mai just să se spună despre celulele bogate în vitelus că înmuguresc, că celulele ectodermice se înmulțesc, iar cele vegetative cresc".

Oskar Hertwig consideră că în teoria despre foițele germinative domnește un haos, care se explică prin faptul că acest proces de dezvoltare este foarte complex, dar se poate spera că cu timpul morfologia experimentală a evoluției și fiziologia ne vor ajuta în această privință.

Virchow descrie observațiile sale, arătînd: „Știm că în cavitatea subgerminală a reptilelor sau și mai bine a păsărilor, există resturi de celule și *celule anucleate* (sublinierea îmi aparține, *O. L.*). și că segmentarea în partea marginală este mai intensă, dar că această segmentare nu lipsește nici în partea mijlocie a fundului" și mai departe el scrie că „...în acest stadiu (de segmentare) embrionul crește pe toată partea inferioară pe seama unei creșteri de pe fundul cavității".

Pe alt reprezentant al ganoizilor — Amia — Brachet a confirmat observațiile lui Zalenski asupra ouălor de cegă, cu privire la înmugurirea macromerelor. După părerea lui Brachet, înmugurirea nu se face pe fundul cavității, care este lipsit de nuclei, ci în zona marginală a macromerelor care se segmentează, în care ar pătrunde nucleii din zona periferică a blastocelului.

Lepioșkin considera că „mugurii" macromerelor pot fi ușor deosebiți de celulele plasmatice ale calotei blastodermice: ele poartă aproape totdeauna urmele originii lor, urme vizibile în corpul celular a cărui structură nu apare omogenă, ci compusă din două zone: una plasmatică și alta mai bogată în sferule viteline. Este interesant faptul că Lepioșkin în observațiile sale a întîlnit în macromerele mari, nuclei retractați, colorați în verde, cu coloranții acizi, ceea ce dovedește caracterul protoplasmatic al nucleilor văzuți de el, sau indică stadiul incipient



Scanned with OKEN Scanner

al dezvoltării nucleilor, numai pînă la formarea „stromei de lininā".

Din toate datele bibliografice relatate aci cu privire la problema înmuguririi celulelor din fundul cavității germinale se vede cît de multe lucruri sunt încă neclare și contradictorii.

Un cercetător spune că înmugurirea are loc pe fundul cavității germinale, iar altul neagă acest lucru, bazîndu-se pe faptul că pe fund nu există nuclei și consideră ca loc de înmugurire, zona marginală. Intr-un cuvînt, o serie de momente extrem de interesante în evoluția oului rămîn încă cu totul nelămurite, și orice detalii noi cu privire la aceste probleme trebuie să arunce o lumină asupra procesului de dezvoltare a oului în general și a oului de păstrugă în special.

Una din problemele cele mai importante o constituie totuși problema corelațiilor dintre nucleii celulelor, care se găsesc în partea animală și cei ai celulelor neoformate pe cale de înmugurire, precum și întrebarea care este originea nucleilor în macromerele mari, au ei calități proprii, specifice lor, sau nu se deosebesc prin nimic de nucleii celulelor ectodermice?

In ceea ce privește soarta celulelor formate pe calea înmuguririi, majoritatea autorilor (Zalenski, Lepioșkin, O. Hertwig, Cerfontaine, Lvov, ș.a.) sunt de părere că celulele jumătății animale (micromere) constituie ectodermul, iar celulele jumătății vegetative (macromere) constituie endodermul. Kobalevski, Ovsiannikov și Wagner consideră segmentele inferioare — globulele oului de Petromyzon ca globule viteline, adică admit că ele reprezintă vitelusul nutritiv. Același fel de formare a foițelor germinative este admis de Kovalevski, Ovsiannikov și Wagner și pentru păstrugă.

Lillie scrie că ectodermul și endodermul sunt primele foițe embrionare, din care se diferențiază toate organele embrionului; deaceea este foarte important să cunoaștem modalitățile formării lor. In cazul puiului de găină este imposibil în momentul de față să rezolvăm trei păreri divergente:

1. teoria clivării (stratificării), care susține că blastodermul se scindează în două straturi: ectodermic și endodermic (Duval);

2. teoria invaginării, după care primul endoderm se formează pe cale de invaginare în marginea blastodermului (Haeckel), Goethe, Reiber, ș.a.);

3. punctul de vedere relativ nou, după care primul endoderm se produce prin invaginarea celulelor din cadrul vitelin în partea sa posterioară. Această părere este susținută de Novak și a fost acceptată de fapt de Oskar Hertwig;

Toată această diversitate de păreri și lipsa unei concepții definite asupra problemei formării foițelor asupra soartei celulelor înmugurite ne determină să studiem tot mai atent și tot mai minuțios toate modificările survenite în cursul dezvoltării oului urmărindu-se succesiunea stadiilor de dezvoltare.

Trecînd la studierea procesului de segmentare la păstrugă, trebuie să semnalăm în primul rînd că la 33 minute după însămînțare există în oul de păstrugă o parte animală și una vegetativă, zona animală ocupînd aproximativ o treime din întregul ou. Această parte a oului este compusă dintr-o bază protoplasmatică în care sunt diseminate sferule viteline mici rezultate din fragmentarea sferulelor viteline normale și conservate încă în această parte a oului sub forma de sferule izolate. In acest stadiu de dezvoltare nu putem urmări, după cum am mai semnalat, în partea animală, nici vezicula germinativă și nici chiar resturi de nucleu sau de cromatină. In acest scop am urmărit evoluția a 5 ouă. S-au examinat toate secțiunile din fiecare serie. Secțiunile au fost examinate la o mărire de 400 și chiar de 960 ori. Probabil că aceasta este perioada cînd ovulul se găsește în stadiul de moneră.

La stadiul de 38 minute după însămînțare se pot vedea la polul animal insule protoplasmatice diseminate pe toată întinderea polului (planșa III, fig. 4). Apoi, probabil în urma pătrunderii în ovocit a spermatozoidului începe, după cum presupun o serie de autori, formarea ambilor pronuclei, femel și mascul.

Primul pronucleu, după cum s-a descris mai sus, își începe dezvoltarea cu formarea stromei de linină în centrul protoplasmei dispuse radiar. Această stromă de linină își are probabil originea din aceste insule protoplasmatice dispersate.

Al doilea pronucleu însă prezintă numai o veziculă înconjurată de o astrosferă protoplasmatică. La broască, O. Hertwig a observat în interiorul pronucleului mascul o condensare, care reprezintă după părerea sa, un rest al capului spermatozoidului.

Prin urmare, și pronucleul mascul, la fel ca și cel femel nu este altceva decît o condensare protoplasmatică omogenă, adică o stromă de linină neoformată. Aceste două formațiuni de stromă de linină denumite pe bună dreptate pronuclei, dau prin contopire nucleul de segmentare. Acest nucleu, înainte de a deveni capabil de diviziune trebuie să treacă incontestabil prin încă un stadiu de dezvoltare, în timpul căruia stroma de linină se umple cu substanță nucleară. Noi am mai arătat că în acest stadiu cromatina capătă în nucleu forma unor perii de lampă, adică nucleul trece prin același stadiu prin care a trecut, după

descrierea lui Loyez, în perioada de creștere a celulei sexuale și de dispersare a cromatinei în vezicula germinativă. Acum asistăm la procesul invers de acumulare a cromatinei și de formare a cromozomilor.

După complectarea dezvoltării nucleului de segmentare și după acumularea în interiorul lui a substanței nucleare, apare prima segmentare a oului. In acest caz se divide numai partea animală protoplasmatică a oului. Toată partea restantă (vegetativă) prezintă o masă compactă de sferule mari și mici fără niciun semn de diviziune, fără niciun fel de semne care ar arăta existența vreunui nucleu oarecare (planșa III, fig. 2).

In stadiul următor de dezvoltare, la 1—2 ore după însămințare, putem observa un proces din cele mai interesante, absolut analog cu acela care are loc în ou înainte de prima lui segmentare, însă acum acest proces are loc în restul de masă vitelină, în partea vegetativă a oului, iar apoi în diferitele blastomere. In partea vegetativă a oului începe deasemenea o diferențiere a granulațiilor. Sferulele viteline încep să se fragmenteze, granulele mai mici (protoplasmatice) încep să se adune la un pol, iar cele mai mari — la celălalt pol; astfel, în partea vegetativă a oului se formează din nou ceva asemănător cu polul animal, formațiune care a fost denumită de noi „nucleu protoplasmatic", și un pol vegetativ cu sferule mari care se colorează cu coloranții bazici. Tocmai această parte a vitelusului, care s-a separat din nou în doi poli (animal și vegetativ), se separă prin înmugurire de restul masei viteline, formînd un nou blastomer (planșa III, fig. 6).

In aceste macromere înmugurite nu se constată la început în polul animal nimic, afară de un centru protoplasmatic care ocupă aproape a treia parte din întregul blastomer. Este deosebit de ușor să se observe lipsa a orice fel de semne de nucleu în macromerii dispuși la polul opus, la distanța cea mai mare de embrion, și în special în acele macromere în care nu s-a format încă așa numita extremitate animală sau, după terminologia noastră, „nucleul protoplasmatic", sau centrul protoplasmatic. Aceste macromere mari, în care lipsesc orice fel de semne de nucleu, reprezintă o masă protoplasmatică compactă, împregnată cu sferule viteline, în special de dimensiuni mari. Lipsa nucleului în aceste macromere a fost constatată pe toate secțiunile din seriile respective la măritorul mijlociu și mare (cu imersie). In macromerele situate mai aproape de embrion se întîlnesc nuclei protoplasmatici, iar și mai aproape de centru, sau de embrion, în blastomerele mai mici se poate observa printre nucleii proto-

plasmatici o condensare omogenă, care se colorează cu coloranții acizi și care reacționează negativ la coloratia Feulgen, ceeace arată că nu conține încă acid timonucleic, unul din componentele nucleului normal. Această formă a nucleului corespunde perfect formațiunii denumite de noi și de Mincin „stromă de linină". Această stromă de linină este situată de obicei între filamentele protoplasmatice, uneori dispuse sub forma de raze bine vizibile. Această stromă de linină se umple apoi cu substanță nucleară, devenind un nucleu granular, iar după aceasta un nucleu complect format, care începe să se dividă prin kariokineză.

Toate aceste stadii de dezvoltare și această modalitate de formare a celulelor din macromere, trecînd prin stadiile de nucleu protoplasmatic, astrosferă, stromă de linină, nucleu granular și, în sfirșit, nucleul normal, se întîlnesc cel mai frecvent în regiunea care este situată mai aproape de cavitatea germinală și de cadrul vitelin. In profunzimea masei viteline însă și în părțile mai îndepărtate ale polului vegetativ, procesul de formare a nucleilor se produce într-un mod mai primitiv, care a fost descris de noi în capitolul cu privire la creșterea cantitativă a cromatinei și anume: în centrul macromerului se acumulează granule mari și mici, care se colorează cu coloranții bazici (planșa IV, fig. 2). Apoi se produce în aceste granulații condensarea granulațiilor celor mai mici la centru (planșa IV, fig. 3). Apoi granulațiile devin mai mari, și se dispun mai aproape unele de altele (planșa IV, fig. 5 și 6). Contopindu-se între ele devin și mai mari și se înconjoară de o membrană, iar toată această formațiune capătă aspectul unui nucleu lobulat (planșa IV, fig. 7), cu totul analog cu nucleii celulelor din stratul ectodermic. Alături de acești nuclei, care se găsesc în centrul macromerului sau, mai rar, a micromerului se pot observa și figuri de kariokineză normală (planșa IV, fig. 8).

Studiind aceste procese după stadiile de dezvoltare ale oului de păstrugă, se poate remarca că la stadiul de 5—6 ore după însămînțare putem întîlni în partea vegetativă a oului toate stadiile de dezvoltare ale celulei, precum și stadii de diviziune kariokinetică; primele stadii de dezvoltare a nucleului se întîlnesc mai frecvent în stadiile precoce de dezvoltare a oului, iar stadiile mai avansate, ca de pildă, diviziunea kariokinetică a macromerelor, — în stadiile mai avansate de dezvoltare a oului.

Mai este necesar de semnalat aci un fenomen foarte interesant și anume că adesea în macromerele mari figurile de di-

viziune sunt de dimensiuni excepțional de mari, dimensiuni care nu pot fi observate niciodată în celulele obișnuite.

Virchow consideră că „tabloul de segmentare" este mai intens în partea marginală, dar că el nu lipsește nici în partea mediană. „Astfel, embrionul se mai mărește în acest stadiu pe toată latura sa inferioară pe seama aportului de celule de pe fundul cavității".

Virchow consideră deasemenea că există o neoformare de celule, dar el o explică prin existența unor spermatoizi supranumerari de două feluri: săraci în protoplasmă pe fundul cavității subgerminale și bogați în protoplasmă în regiunea marginală. După cum se va vedea din cele ce urmează și după cum am mai arătat mai sus, origina acestor nuclei din spermatozoizii supranumerari, a fost cu totul desmințită prin lucrarea lui Lecaillon.

Prin urmare, nici nu poate fi vorba despre origina acestor nuclei din spermatozoizi supranumerari. De aci rezultă o concluzie firească că în cazul de față are loc o neoformare de celule din macromere și micromere.

Asupra acestei probleme ne vom opri în cele ce urmează și mai amănunțit.

Studiind, pe cît ne-a fost posibil, modificările ce au loc în vitelusul oului de păstrugă fecundat artificial, adică formarea nucleilor și a celulelor în acest ou, după ce am cunoscut stadiile inițiale de dezvoltare și de segmentare a oului de păstrugă, iar după datele din literatură — și ale oului de cegă, va trebui să trecem la studierea formării nucleilor și celulelor din formațiunile protoplasmatice la animale, care se găsesc pe o treaptă destul de înaltă a evoluției filogenetice, și anume să trecem la studierea formării celulelor din globulele viteline ale embrionului de găină.

## *CAPITOLUL XV*

## STRUCTURA MORFOLOGICĂ A GLOBULELOR VITELINE

Trecînd la studierea genezei celulelor din globulele viteline, consider necesar să mă opresc puțin asupra acestor globule viteline și să analizez structura lor așa cum rezultă din datele din literatură și din observațiile mele proprii, precum și ale colaboratorilor mei.

His a fost acela care a făcut studii mai multe asupra globulelor viteline; el scria despre aceste globule următoarele: „Vi-



Scanned with OKEN Scanner

telusul galben prezintă niște globule mari, umplute dens cu sferule, care au fost descrise de mai mulți autori. Diametrul lor variază între 25 și 100 microni". His le consideră de „natură proteică". Ele sînt insolubile în eter și alcool. Ele se dizolvă în săruri (clorură de sodiu, săruri de amoniu și azotați), și în special în soluțiile foarte slabe ale acestor săruri (0,1%). La adăugarea acestor soluții se vede cum începe dizolvarea sferulelor la o extremitate a globulei și se răspîndește rapid mai departe. Globula însăși devine foarte turgescentă, gelatiniformă, transparentă și la apăsarea mecanică se întinde în filamente lungi, apoi începe curînd să se înmoaie la margine și în sfîrșit, dispare fără urmă.

Elementele viteline galbene conțin o cantitate mare de grăsime, ca și de protogen, colesterină și un pigment galben; această substanță colorată, trece mai mult sau mai puțin complect în extractul eterat. In ceeace privește pigmentul, el trebuie să fie, după părerea chimiștilor, înrudit cu substanța colorantă a sîngelui.

Reichert consideră că globulele de vitelus alb reprezintă fără nicio îndoială celule, conținutul lor lipidic este considerat de el ca nucleu, fapt ce se confirmă prin dezvoltarea lor ulterioară.

Reichert crede că celulele albe ale canalului vitelin și ale cavității viteline participă la formarea embrionului.

Kölliker se pronunță cu mai multă rezervă cu privire la elementele vitelusului alb. El spune că aceste elemente reprezintă un lichid clar, unele din ele conținînd picături de grăsime, iar altele un anumit număr de picături de grăsime mai mari sau mai mici. Ca și majoritatea predecesorilor săi, Kölliker le consideră ca stadiu de trecere între picăturile de grăsime și globulele de vitelus galben.

Lavdovski și Tisutkin dau următoarea caracteristică globulelor de vitelus albe și galbene: elementele vitelusului alb sînt denumite de ei, după cum am mai arătat mai sus, „celule viteline", iar globulele de vitelus galben sînt denumite de ei „Kugeln".

După părerea acestor autori globulele de vitelus alb provin din cele galbene. „Celulele viteline" au o dimensiune variată și un aspect inegal. Dimensiunea lor variază dela mărimea unei celule sanguine pînă la dimensiunea unei celule adipoase și a unei celule gigante: ele au în majoritatea cazurilor o formă sferică. Datorită compresiunii reciproce în timpul fixării lor se pot întîlni între ele și forme poligonale, dar aceste forme sunt foarte rare. In majoritatea cazurilor „celulele viteline" reprezintă sfere

Scanned with OKEN Scanner

regulate sau forme elipsoide. Atît pe secțiuni, cît și la „celulele viteline" izolate din oul proaspăt se constată o membrană foarte fină. Adesea nu există nici urmă de membrană și aceste elemente prezintă o protoplasmă clară fină și viscoasă, în care se găsesc picături lipoidice mai mari sau mai mici.

Toate globulele de vitelus sînt compuse dintr-un amestec de proteine și lipoide.

După structură, după proprietățile chimice ulterioare și după proprietățile tinctoriale ele apar ca globule omogene sau granulare, uneori vacuolizate sau chiar formate din filamente: ele sînt bogate în formațiuni nucleinice. Proprietățile arătate ar putea fi foarte importante, deoarece în zonele nucleinice ale „celulelor viteline" avem rezerva principală, atît de necesară pentru formarea celulelor.

Acestea sînt puținele date bibliografice cu privire la problemele structurii globulelor viteline, pe care le-am putut găsi. Aceste date prezintă o aluzie slabă referitoare la procesul de neoformare a nucleului.

Afară de aceasta, Nikiforova a studiat în laboratorul nostru structura fizico-chimică a globulelor viteline. Aceste observații, deși neterminate încă, ne-au furnizat totuși rezultate foarte interesante, permițîndu-ne să tragem unele concluzii preliminare sau, mai exact, să construim unele ipoteze de lucru.

Astfel, colorînd globulele de vitelus în cultură ne-a izbit faptul că unele din aceste elemente, considerate de obicei ca globule de vitelus galben, se colorează cu roșu neutru în culoarea roșie, iar altele în galben. Apoi globulele de vitelus galben se dezvoltă, după observațiile noastre, în două direcții: pe de o parte ele se distrug, sferulele lor se dispersează și se fragmentează chiar, în granule mici, iar cealaltă parte a globulelor viteline galbene începe să se dezvolte în sensul morfogenezei, în sensul așa numitelor globule de vitelus alb. Fiecare din aceste globule, în care există o structură oarecare, se colorează de fapt cu roșu-neutru în galben, coloratie caracteristică pentru protoplasma vie.

Apoi am efectuat experiențe încercînd influența diferiților reactivi și în primul rînd a excitației mecanice asupra globulelor de vitelus.

Dacă examinăm globulele de vitelus în cultură, în stare vie, observăm în diversele stadii de dezvoltare, imagini și stări diferite ale elementelor.

Astfel, imediat după însămînțare, observăm că aproape întregul cîmp este acoperit cu globule absolut omogene, foarte pu-

ternic refringente. Toate aceste globule sînt absolut rotunde cu o suprafață lucioasă (planșa VIII, fig. 1).

După 1—2 ore dela însămînțare o parte din aceste globule lucioase devin corpuri mate, umplute cu sferule foarte fine, cu aspectul unor granulații; în unele din ele, granulațiile se găsesc în stare de mișcare browniană, iar în altele sînt încă imobile (planșa VIII, fig. 2).

Este probabil că în aceste globule se produce o modificare a substanței fundamentale, în sensul scăderii gradului de dispersiune a particulelor proteice care se găsesc în hialoplasma lichidă și care din starea difuză în stare de granulații fine încep să se miște. Spre deosebire de protoplasma care se colorează cu coloranții acizi, aceste sferule se colorează cu coloranții bazici și dau o reacție Feulgen pozitivă. Pe baza acestor date se poate presupune că ele cuprind una din componentele substanței nucleare — acidul timonucleic.

Dacă atingem numai cu ajutorul acului bont al micromanipulatorului o astfel de globulă vitelină, pe care o numim convențional vie, datorită faptului că ea se colorează cu roșu neutru în galben, atunci se produce instantaneu o reacție extrem de violentă: toate granulațiile mici încep să devină mai mari, și să se polarizeze în jurul unui punct ce se găsește în centrul globulei.

Globulele care sunt de obicei denumite globule de vitelus alb și care prezintă în interiorul lor corpi sferoizi mari lipoidici, nu reacționează deloc la o astfel de atingere cu acul bont.

Integritatea primelor globule este foarte ușor turburată cu ajutorul unui ac ascuțit, integritatea celor din urmă însă se turbură greu. Probabil că la acestea din urmă există o membrană groasă.

Sub influența apei globulele viteline microgranulare cu granulații care se găsesc în stare de mișcare browniană, devin foarte repede turgescente și crapă.

Prin urmare, noi împărțim toate elementele viteline în elemente vii și elemente lipsite de viață. Dezvoltarea celor dintîi se produce în sensul morfogenezei. Orice globulă vitelină care are oarecare caractere de dezvoltare, acumulare de substanță nucleară sau o formațiune asemănătoare cu nucleul, noi o considerăm vie. Toate globulele, în care nu există mișcare browniană, care se distrug ușor și în care se produce o degenerescență lipoidă, le considerăm ca formațiuni lipsite de viață, utilizate pentru nutriția embrionului.

Ce reprezintă globulele viteline din punctul nostru de vedere?



Scanned with OKEN Scanner

După părerea noastră ele sînt globule protoplasmatice în care este diseminată substanța nucleară într-un grad mai mare sau mai mic de dispersiune. In funcție de stadiul de dezvoltare a oului, și deci, și a globulei viteline, substanța nucleară se găsește în interiorul său, fie într-o stare cu totul difuză, dizolvată și apare atunci absolut omogenă, după cum am văzut în cultură, fie că se găsește sub forma unor granule mici într-o stare mai mult sau mai puțin dispersată, cum se vede în al doilea stadiu de dezvoltare a culturii și, în sfîrșit, chiar sub forma unor sferule care au un corp și o membrană. Totodată după cum am arătat mai sus, membranele se colorează după metoda noastră cu coloranții bazici „nucleari" și dau o reacție pozitivă la coloraţia Feulgen. Corpul sferulei, dimpotrivă, se colorează cu coloranții acizi, așa numiți „protoplasmatici".

In baza observațiilor noastre, aceste globule viteline posedă capacitatea de a emite pseudopode, amintind astfel „monerele" despre care vorbea Engels.

Globulele noastre viteline fac parte firește din monere noi și trebuie să fie deosebite de monerele primitive. Intr-adevăr, ele se deosebesc printr-o structură mai complexă, prin existența în interiorul lor a substanței nucleare dispersate, sau acumulate sub forma de sferule viteline de structură complexă.

In baza tuturor celor expuse mai sus ajungem în ultima instanță la necesitatea logică de a studia experimental, dacă, nu cumva, în cursul dezvoltării individuale (ontogenetice) a organismului pluricelular se produce neoformarea celulelor din masele protoplasmatice acelulare, care nu au forma de celule, dar care sînt compuse din protoplasmă și o substanță nucleară, care deasemenea nu are formă de nucleu ci este dispersată sau pulverizată de întreaga protoplasmă.

Pe lîngă bazele teoretice, ne-au îndemnat la astfel de cercetări, date experimentale pe care le-am obținut în cursul studierii modificărilor de vîrstă ale membranelor eritrocitare din sîngele de broască.

Studiind modificările de vîrstă ale eritrocitelor la mormoloc, am avut posibilitatea să observ în stadiile precoce de dezvoltare a mormolocilor structura morfologică variată a hemocitoblaștilor.

Seria formelor de trecere dela masa vitelină anucleară (sub forma de globulă) la hemocitoblast a fost atît de evidentă, încît involuntar ne-a venit ideea posibilității formării hemocitoblaștilor din masele viteline care au căpătat forma de globulă (planșa VIII, fig. 3, 4, 5, 6 și 7). Aceste observații făcute în treacăt au jucat un anumit rol, ca îndemn pentru tratarea problemei



Scanned with OKEN Scanner

formării celulelor din forme acelulare, cum sînt de pildă globulele viteline sau „monerele actuale", care nu prezintă toate caracterele celulei, nu au nucleu, dar au în compoziția lor substanță nucleară sub formă difuză sau dispersată sau chiar sub formă de sferule viteline.

## *CAPITOLUL XVI*

## FORMAREA CELULELOR DIN GLOBULELE VITELINE ALE EMBRIONULUI DE GĂINĂ

Avînd în vedere că la baza lucrărilor noastre se găsește studiul fenomenelor în mișcarea lor și în dezvoltarea lor, toate observațiile și experiențele noastre se fac pe obiecte în dezvoltare, studiindu-se diversele stadii de evoluție.

Afară de aceasta, la baza observațiilor noastre se găsește principiul de a nu ne limita la o singură metodă de cercetare oarecare, ci de a întări și verifica o metodă de cercetare prin alte metode.

Pe această bază am aplicat cele mai variate și mai moderne metode de tehnică microscopică și chiar metode cu totul noi, elaborate în acest scop la laboratorul nostru.

Afară de aceasta, noi nu ne-am limitat în cercetarea noastră la o singură specie animală, ci am utilizat o serie de specii, căutînd în special să efectuăm experiențe pe animale care se găsesc pe o treaptă inferioară a scării filogenetice. In afara experiențelor făcute pe ouă de păsări (de găină, de vrabie și canar), amfibii, pești ganoizi (păstrugă), noi am mai efectuat experiențe pe hidre, euglene și paramecii.

Noi am aplicat metoda examenelor histologice a secțiunilor în serie, obținute în diversele stadii de dezvoltare a ouălor.

Fixarea se făcea prin diverse metode (Bouin, Zenkerformol, Flemming, Schmidt, etc.).

Colorația se făcea deasemenea prin cele mai diferite metode (Heidenhain, carmin boracic cu o colorație complimentară cu verde-lumină, după Moscovski și după metoda Lepeșinskaia).

Pentru punerea în evidență a acidului timonucleic în globulele viteline din celulele neoformate se întrebuința colorația cu metoda Feulgen.

Ne-am dat seama însă că metoda histologică de cercetare a unei asemenea probleme, cum este formarea celulelor din masele protoplasmatice, a unei probleme care a fost ridicată de multe ori și care provoacă proteste furtunoase, ce e drept, în majoritatea cazurilor slab fundamentate, constituie o metodă insufi-

cientă, o metodă care nu prezintă garanții împotriva interpretării greșite ca evoluție succesivă a aceluiași proces a diferitelor imagini morfologice, care constituie oglindirea diverselor momente ce nu sînt legate între ele. Deaceea era necesar de a urmări procesele studiate în vivo, în cultură, prin metoda de cultivare a globulelor viteline în absența elementelor celulare, adică prin înlăturarea discului germinativ și obținerea unui proces de dezvoltare numai a globulelor din cadrul vitelin și din cavitatea subgerminală.

Studiind procesul de dezvoltare a globulelor viteline, am avut la început posibilitatea de a alcătui schema acestei dezvoltări numai pe baza diferitelor momente izolate de dezvoltare a acestor globule.

Dar această metodă de cercetare a provocat o obiecțiune foarte justă, și anume, că dezvoltarea acestor globule nu a fost urmărită pe aceeași globulă. Această obiecțiune ne-a determinat să elaborăm o metodă nouă de studiere a procesului de dezvoltare a globulei pînă la stadiul de celulă normală pe aceeași globulă. Am început să fotografiem stadiile succesive de dezvoltare ale aceleeași globule în cultura care se dezvoltă la termostat. Tabloul pe care l-am observat prin această metodă va fi descris în cele ce urmează. Dar nici această metodă nu a fost suficientă în unele momente ale cercetării noastre, și era necesar ca aceste cercetări să fie verificate nu în condiții artificiale (în cultură), ci în condiții mai naturale de dezvoltare, și anume în vivo, în embrionul viu în dezvoltare. In acest scop am întrebuințat ultropacul. Oul care se dezvoltă într-un termostat special construit de Lepeșinskaia în acest scop era observat cu ajutorul ultropacului.

In sfîrșit, ultima metodă de cercetare întrebuințată de noi este microfotografierea obiectelor de cercetare vii, în dezvoltare.

Pentru cercetările noastre, noi luam ouăle de păsări și, în special, ouăle de găină, deoarece oul de găină este meroblastic, și, cum am arătat mai sus, prima segmentare, precum și o serie întreagă de segmentări succesive ale oului nu pot fi considerate ca o modalitate obișnuită de diviziune celulară.

Afară de aceasta, în oul de găină și al păsărilor în general există globule viteline, în privința cărora, după cum știm, nu a fost lămurită încă pînă în prezent problema dacă ele constituie numai un material nutritiv pentru embrion sau și un material morfogenetic, după cum afirmă Lavdovski. Tișutkin, His, O. Hertwig, ș.a. Dacă este verosimil că vitelusul nu constituie numai un material de nutriție, ci și o substanță utilizată pentru formarea embrionului, fapt în privința căruia avem numeroase



Scanned with OKEN Scanner

date, rămîne încă neclar cum și pe ce căi este utilizat vitelusul pentru structura embrionului. Ce fel de procese au loc aci, cum se modifică vitelusul și ce dă el în rezultatul final? Toate aceste probleme sînt atît de interesante și de importante, încît necesitatea studierii lor este foarte actuală.

In cazul de față trebuie să ținem seama de încă o împrejurare foarte importantă. După cum s-a mai spus, pe baza lucrărilor unor cercetători din cei mai renumiți (Usov, O. Hertwig, Shaxel, Kremer, Ries, ș.a.), în procesul de creștere a celulei sexuale o parte din substanța nucleară trece în protoplasmă, unde se creează astfel premizele materiale și biologice pentru procesul invers, adică pentru formarea din protoplasmă a unor celule cu nucleu.

Iată faptele, pe baza cărora am ales ca obiect de cercetare în experiențele noastre cu privire la problema „originii celulelor din formațiunile protoplasmatice acelulare" tocmai ouăle de păsări și, în special, ouăle de găină ca cele mai potrivite pentru experiențele de laborator.

In cazurile, cînd pentru experiență era necesar să se obțină secțiuni din gălbenușul întreg, trebuia să recurgem la experiențe pe ouăle unor păsări mici: de vrabie, porumbei și canari.

Observațiile încep cu studierea globulelor viteline în cavitatea subgerminală în diversele stadii de dezvoltare ale embrionului de găină, începînd cu prima oră de incubație și urmînd apoi succesiv la 2, 3, 6, 12, 24, 36 și 48 ore. Fiecare stadiu a fost studiat pe 5—6 ouă.

In stadiul de incubație de 2—3 ore se poate observa în cavitatea subgerminativă a embrionului de găină în dezvoltare, globule viteline care plutesc în lichidul cavității subgerminale. In masa vitelină, în apropierea locului unde sînt dispuse globulele, există o cavitate de aceeași formă și dimensiune ca și globula vitelină ce se găsește în apropierea ei în cavitatea subgerminală (planșa IX, fig. 1).

Privind această imagine, ne vine involuntar ideea existenței unei detașări a globulelor din masa vitelină. Același fenomen de detașare a globulelor poate fi observat și în regiunea cadrului vitelin (planșa IX, fig. 2).

De altfel și O. Hertwig, Usov, ș. a. menționează un fenomen asemănător de detașare a globulelor din masa vitelină.

Dacă o astfel de globulă detașată, care se găsește în apropierea masei viteline, este examinată pe o serie de preparate, nu se poate stabili niciun fel de caractere nucleare în interiorul ei, pe niciuna din secțiunile întregii serii.



Scanned with OKEN Scanner

Dacă vom studia însă aceste globule la o distanță mai îndepărtată dela fostul lor lăcaș sau în stadiile mai tardive de dezvoltare a embrionului (la 6—12 ore de incubație), se pot vedea alături: globulele fără nuclei, întîlnite în stadiile precedente de dezvoltare, și globule care nu se deosebesc prin nimic ca structură de primele, cu excepția faptului că în centrul lor există o porțiune lipsită de sferule viteline mari și umplută de o granulație protoplasmatică (planșa IX, fig. 3) unde după cum am arătat mai sus, se formează un „centru protoplasmatic" sau „nucleul protoplasmatic".

Uneori se pot găsi în același stadiu de dezvoltare sau într-un stadiu întrucîtva mai avansat de dezvoltare a embrionului particularități noi în aceste globule detașate.

1. In centrul globulei nu mai există „centrul protoplasmatic", ci există o condensare omogenă, colorată de obicei cu colorantul acid (protoplasmatic), dela care pleacă filamente sub formă de raze, colorate cu același colorant protoplasmatic. Cu un obiectiv mai puternic (imersie 1/12) observăm că filamentele sînt compuse din granulații mici protoplasmatice contopite între ele (planșa IX, fig. 4 și 4 a).

2. Globule, la care există un nucleu complect format (planșa IX, fig. 5).

3. Globule în diverse stadii de diviziune kariokinetică (planșa IX, fig. 6 — mărire medie și fig. 6 a — mărire puternică de 960 ori). Intregul tablou de forme de trecere dela globule la „globule-celule" în diferitele stadii de diviziune kariokinetică, ne determină să presupunem existența unui proces de formare a celulelor din globule viteline. Insă aci apare o îndoială: nu are cumva loc în cazul de față, migrarea celulelor din discul germinativ și fagocitarea sferulelor viteline de către aceste celule, cum a crezut și Usov? Firește, dacă ne-am limita numai la materialul histologic, nu am putea da un răspuns precis la această întrebare. Posibilitatea migrării celulelor și a fagocitozii nu este în general exclusă, dar chiar numai pe baza datelor histologice s-ar putea presupune că este îndoielnic ca migrarea să fie posibilă în acest caz. In primul rînd aceste „globule-celule" au atîtea caractere comune cu masa vitelină încît ele se găsesc mult mai aproape de această masă vitelină, în ceeace privește semnele lor caracteristice, decît de celulele discului germinativ.

Apoi în masa vitelină putem întîlni adesea globule cu granulații mai fine, care nu pot fi în niciun caz confundate cu un nucleu format și care reprezintă probabil un stadiu mai precoce de dezvoltare a globulei viteline.

Dovada cea mai serioasă, care pledează în favoarea neoformării celulelor, iar nu în favoarea migrării și fagocitozei, constă în rezultatele observațiilor făcute asupra acestui proces în cursul dezvoltării sale, in vitro, în cultură. Despre aceasta va fi vorba mai jos.

In privința acestor „globule-celule", (după Hertwig „celule-viteline"), acesta din urmă scria: „Celulele viteline dispersate în cavitatea subgerminală se unesc în al doilea strat sub calota veziculei germinative, sub celulele cilindrice ale scutului; ele sînt în majoritate turtite, de formă și dimensiuni variate, se găsesc în legătură laxă între ele și reprezintă o foiță neoformată, descrisă de Kupffer sub denumirea de paraderm, sau foiță vitelină".

Ceva mai jos Hertwig scria că „...cu cît oul este mai tînăr în ceeace privește dezvoltarea sa, cu atît ele (celulele viteline = *O.L.*) sînt mai puțin solidare și mai neregulate, fiind unite în grupe mici și cordoane".

Pe baza observațiilor proprii, globulele detașate din fundul cavității subgerminale, precum și din cadrul vitelin se modifică calitativ, încep să dobîndească din ce în ce mai mult asemănarea cu celulele, apoi se apropie între ele și se contopesc într-un singur strat endodermic de celule complect formate (planșa I. A).

Pe baza acestor observații, făcute pe secțiuni histologice, se poate ajunge la concluzia că globulele viteline se detașează în primul rînd din masa vitelină și din cadrul vitelin, în al doilea rînd ele se modifică și se dezvoltă astfel, încît la început globula vitelină nu prezintă niciun fel de caractere de nucleu, fiind compusă în întregime din substanța protoplasmatică fundamentală și sferule viteline. In ea se formează apoi un centru protoplasmatic, sau un nucleu protoplasmatic, compus din granule protoplasmatice foarte fine. Această granulație capătă ulterior o dispoziție radiară, iar în centrul acestor raze se formează o condensare protoplasmatică ca stadiu primitiv de formare a rețelei de linină, sau a așa numitei, „strome de linină". Mai departe observăm formarea nucleului gata constituit și diviziunea „celulei-globule", pe cale kariokinetică.

Toate aceste forme și stadii de dezvoltare ne determină să presupunem că aci are loc formarea „celulelor-globule" din globulele viteline și apoi diviziunea acestor „celule-globule" prin mitoză.

Dupa cum am mai descris mai sus, acest proces a fost observat și de Usov, dar el l-a considerat ca un proces degene-



Scanned with OKEN Scanner

rativ, datorit dispariției fostului nucleu din celula detașată din foița germinativă.

Acest lucru este foarte puțin verosimil, deoarece este greu să ne imaginăm că în cursul dezvoltării oului, cînd are loc o creștere rapidă a celulelor, să se producă un asemenea proces de distrugere marcată. Aci putem căuta mai curînd creșterea intensă a cantității de celule, iar nu distrugerea lor. Din aceste celule neoformate se formează endodermul.

*CAPITOLUL XVII*

## FORMAREA „CELULELOR-GLOBULE" DIN GLOBULELE VITELINE CARE SE DEZVOLTĂ IN CULTURĂ

După cum am mai arătat, considerînd că nu este posibil să ne limităm la observațiile și studierea problemei formării celulei din substanța vie numai pe materialul histologic (pe secțiuni), ne-am hotărît să verificăm observațiile noastre și in vitro pe globule viteline dezvoltate în cultura de țesuturi, și pe secțiunile obținute din aceste culturi.

Aceste observații prezintă mari dificultăți, datorită faptului că obiectul de observație este atît de sensibil față de influențele externe și atît de gingaș, încît cele mai mici abateri dela condițiile experimentale duc repede cultura la pieire. Din cauza aceasta nu am reușit încă, deocamdată, să urmărim întregul proces al modificărilor pe aceeași globulă, ci am fost nevoiți să ne limităm la observații fragmentare. La descrierea figurilor se va arăta în mod amănunțit condițiile în care au fost făcute observațiile asupra culturii.

Prezintă interes stadiile cele mai precoce de dezvoltare a embrionului de găină, și anume la 1, 2, 3 ore de incubație. In stadiile mai tardive de dezvoltare ale embrionului, de pildă după 24 de ore de incubație, observăm deasemenea modificări foarte interesante, însă modificări care nu se produc numai în globulele viteline, ci și în sferulele și granulele viteline.

La începutul experienței am luat discul germinativ și părțile viteline adiacente (cadrul vitelin), le-am triturat pe lamă și o mică parte din acest omogenat l-am amestecat cu plasmă de găină și soluție Ringer, iar apoi, menținînd cultura la termostat, am urmărit evoluția la anumite perioade de timp.

Foarte curînd ne-am dat seama de faptul că aceste experiențe nu pot da rezultate satisfăcătoare, deoarece este greu de stabilit unde se dezvoltă celulele din discul germinativ și unde



Scanned with OKEN Scanner

se dezvoltă globulele viteline, deaceea am introdus un corectiv în aceste experiențe, eliminînd în prealabil discul germinativ cu ajutorul unei lanțete sau al unui ac și să alcătuim cultura numai din globulele viteline ale cadrului vitelin.

Am făcut 32 însămînțări, din fiecare însămînțare s-au făcut 10—12 culturi, în majoritatea cazurilor din perioada de incubație de două ore.

Observațiile se făceau după însămînțare la 2, 4, 6 ore, apoi, a doua zi după 24, 27 și 30 ore dela însămînțare.

După cum s-a semnalat mai sus și după cum se vede din planșa VIII, fig. 1 și 2, imediat după însămînțare tot cîmpul vizual a fost acoperit cu globule viteline, printre care era foarte greu de deosebit globulele albe de cele galbene. Ele aveau toate aspectul unor sfere lucioase omogene.

La două ore după însămînțare și de dezvoltare a culturii la termostat, tabloul se schimbă, globulele omogene devin granulate și mate, sferulele mici de aspectul unor granulații se găsesc în stare de mișcare browniană. In mediul care înconjoară globulele există deasemenea granulații și acestea din urmă sînt deasemenea în mișcare browniană.

Mișcarea browniană a granulelor din protoplasmă și mișcarea protoplăsmei însăși au fost considerate în mod greșit de Guillermond drept criteriu pentru determinarea stării vii a celulei.

Brinley este de altă părere, mai justă și anume că, după intensitatea mișcării browniene, se poate determina gradul de viscozitate și dispersiune a protoplasmei din celula vie.

In cursul observațiilor ulterioare, atenția noastră a fost concentrată în special asupra așa numitelor „globule vii“ cu granulații fine în protoplasmă, la care granulațiile se găseau în stare de mișcare browniană, ceeace indică un grad mai înalt de dispersiune a proteinelor, și deci capacitatea mai mare de metabolism și activitate biologică.

Studiind dezvoltarea acestor globule în diversele perioade de creștere a culturii, întîlnim o serie de modificări din cele mai interesante în procesele lor de morfogeneză.

In primul rînd am putea observa de multe ori în aceste globule, mișcarea amoeboidă a protoplasmei (planșa X, fig. 1—10).

Pe schemă (planșa X) sînt imaginate consecutiv modificările pseudopodelor care se produc la aceeași globulă în timp de 20—30 minute. Aceste pseudopode apar și dispar din ochiul observatorului, pentru a apărea din nou, însă de data aceasta pe altă latură și cu alt contur. La început mișcările pseudopode-

lor observate sînt mai active, iar în protoplasma pseudopodelor granulațiile lipsesc cu desăvîrșire, însă pe măsura încetinirii mișcărilor amoeboide, globula începe să capete o formă ovală, iar granulațiile trec din corpul globulei în pseudopode. De obicei acest aspect final indică moartea întregii culturi.

Mai este necesar de semnalat că în aceste globule, simultan cu mișcările amoeboide ale protoplasmei, se produce și mișcarea granulațiilor. Mișcarea browniană a granulațiilor se transformă într-una polarizată, și granulațiile se condensează din cînd în cînd în centrul globulei, iar apoi se dispersează din nou în întreaga globulă, pentru ca după cîteva minute să se adune din nou la centrul ei, ceeace se vede din planșa X, fig. 3, 4 și 7.

Toate modificările în mișcarea granulațiilor nu le-am putut urmări, după cum am arătat, pînă la capăt pe aceeași globulă. Dar cîteva stadii de modificări foarte importante le-am putut urmări pe aceeași globulă, de pildă, modificările despre care va fi vorba ulterior și care sunt arătate de planșa X, fig. 11—15 au fost urmărite pe aceeași globulă. După ce cultura murea, noi luam din aceeași serie altă lamă și începeam din nou observațiile noastre de la stadiul la care ne-am oprit în cazul precedent, sau chiar la un stadiu precedent, adică dela stadiul nr. 15 sau chiar nr. 14 și urmăream iarăși o serie de modificări aproximativ pînă la stadiul nr. 20. In felul acesta am urmărit succesiv întregul proces pînă la capăt. Uneori 2—3 stadii urmărite pe aceeași globulă ne ajutau să stabilim succesiunea imaginilor studiate de noi pe preparatele histologice ale diverselor stadii de dezvoltare ale embrionului. In ansamblu se obține un tablou care zugrăvește întregul proces de transformare a globulelor.

Vom reveni la studierea modificărilor ce au loc în globulă, datorită mișcării granulațiilor.

Pentru studierea proceselor de transformare reperăm o globulă vitelină, plină cu granulații fine care se găsesc în stare de mișcare browniană. După cîteva minute această mișcare browniană se transformă în mișcare polarizată și granulele încep să se miște centripet către un singur punct, dispus de obicei în centrul globulei sau întrucîtva excentric (planșa X, fig. 11—15).

In acest stadiu globula are numai membrană și o protoplasmă absolut incoloră, în centrul căreia există „stroma de linină", neformată pe care am descris-o mai sus. La colorare prin metoda Heidenhain a secțiunii obținute din această cultură, condensarea omogenă de diverse dimensiuni, dela cea mai mică pînă la cea mai mare, precum și rețeaua formată din aceasta, se colorează cu eozină, iar granulațiile cu hematoxilină. Confruntînd toate

aceste date ne vine involuntar ideea că transformarea condensării colorate în roz într-o rețea nu este altceva decît procesul de formare a rețelei de linină în nucleu (planșa X, fig. 11—20). Cît privește granulele mari din nucleu, ele impregnează „stroma de linină“ și sub ochii noștri în timp de 1—2 secunde ies din nucleul granular neoformat (planșa X, fig. 21—22) dispunîndu-se pe o parte a acestuia sub formă de seceră (fig. 23), iar apoi îl înconjoară din toate părțile (fig. 24). In nucleu mai rămîne, pe lîngă stroma reticulară, granulații foarte fine în stare de mișcare browniană. După un anumit timp apare și un nucleol lucios. In a doua zi de cultură, aproximativ la 26 ore după însămînțare, vedem în cultură pe de o parte, celule mici (lîngă resturile embrionare), spre surprinderea noastră în majoritatea cazurilor dispuse sub forma de raze și, afară de acestea un număr mare de „globule-celule“, mari, uneori chiar gigante, dispersate izolat sau în grupe; un mare număr din aceste „globule-celule“ se găsesc în stadiul de diviziune, mai ales în stadiul de telofază (planșa X fig. 25).

In cultura prelevată la 30 ore după însămînțare, observăm acumularea unor mase sincițiale mari compuse din „globulele-celule“ descrise de noi, dar mai mici și mai aderente între ele (planșa X fig. 26).

La întrebarea, cum se explică mișcarea granulațiilor din globula vitelină este greu de dat un răspuns precis, însă considerațiile valabile în această problemă nu au nimic comun cu teoria morfodinamică a energeticianului Mawrodiadi, care a observat deasemenea acumularea granulațiilor în jurul unui singur centru pe care îl considera ca centru de forță, ca o concentrație de energie. După părerea lui Mawrodiadi, această energie ar acționa asupra substanței, ar aduna-o în jurul ei și numai după aceasta „centrele dinamice“ („imateriale“ *O. L.*) devin vizibile „morfologice“. Mawrodiadi vede în ele întreaga esență a funcțiilor vitale ale celulei. Cu privire la această problemă se poate face o singură ipoteză, si anume că în centrul de atracție a granulațiilor se găsesc poate acele cromidii, care, după părerea lui Kremer, Shaxel, Goldschmidt, etc. au trecut din nucleul oului în protoplasmă, dispersîndu-se acolo; datorită diferenței mari de potențial electric între această cromidie aberantă și granulațiile protoplasmatice se produce atracția acestora din urmă spre cromidia cu altă sarcină electrică și modificările ulterioare în întreaga globulă.

Granulațiile protoplasmatice așezate în jurul corpusculului mic — omogen la început — numit de noi „primordiul stromei

de linină" se dispun radiar. Odată cu creşterea condensării omogene, cantitatea de granule din protoplasmă scade treptat, iar în stroma de linină dimpotrivă, creşte (planşa X, fig. 16--20).

Vedem că tablourile observate de noi în cultură, pe preparatele din cultură şi pe secţiunile histologice sunt absolut analoge (planşa XI, A şi B) şi această analogie a proceselor observate pe preparatele histologice din embrionul în dezvoltare (planşa XI, A) şi în cultura de globule viteline (planşa XI, B), constituie un fapt foarte preţios, o verificare admirabilă a unor date prin alte date, obţinute cu ajutorul altei metode.

Datorită acestui fapt reiese clar că corpusculul omogen cu raze observat pe secţiunile histologice este într-adevăr unul din stadiile de dezvoltare a globulei viteline, este un stadiu intermediar de dezvoltare a globulei în „celula-globulă", care se găseşte situat între „globula-protoplasmatică" microgranulară şi „globula-celulă" cu nucleul complect format.

Intr-un cuvînt, ceea ce a fost neclar prin studierea numai a materialului histologic, devine clar prin studierea dezvoltării globulelor viteline în vivo şi in vitro în cultură, şi nu contrazice ipoteza noastră cu privire la origina celulei din globula vitelină, făcută la început, numai pe baza cercetării secţiunilor histologice. Identitatea tablourilor observate în cultura „in vivo" şi pe secţiunile obţinute din culturi, precum şi pe materialul histologic obţinut în diferitele stadii de dezvoltare a embrionului, confirmă foarte convingător posibilitatea ca globulele cu nuclei să nu constituie celule migratorii fagocitare ale discului germinativ, cum afirmă Usov, ci să fie într-adevăr „celule-globule" neoformate, care se formează pe calea transformării globulelor viteline, detaşate din masele viteline în cavitatea subgerminală şi care au căpătat forma „celulelor-globule" cu nucleu complect format, capabil de diviziune kariokinetică.

In afara observaţiilor făcute asupra desvoltării culturii de gobule viteline în stare vie, am executat şi preparate histologice din culturi fixate prin metoda Bouin sau Zencker-formol şi colorate cu hematoxilină-eozină. Ele au fost deasemenea colorate complimentar cu safranină, carmin boracic şi verde-lumină.

Pe preparatele obţinute din cultură s-au putut vedea absolut toate stadiile transformării globulei şi formării nucleului, pe care le-am observat în cultura făcută în vivo şi care au fost prezentate de noi în schemă (planşa X). Trebuie menţionat totodată că corpusculul omogen, adică stroma de linină, se colorează cu eozină, în roz, iar granulaţiile — cu hematoxilină ferică în

negru. Granulațiile se colorează cu safranină, iar stroma de linină și rețeaua de linină neoformată cu verde-lumină.

Aceste experiențe și observații preliminare arată falsitatea tezei lui Virchow, după care „celula este ultimul element morfologic capabil de activitate vitală". Ele ne dau certitudinea exactității ipotezei noastre, după care celula își are evoluția ei istorică și individuală, ne dau siguranța că ne găsim pe calea justă, cînd studiem dezvoltarea substanței vii și procesele ei morfogenetice, că celula se formează din substanța vie, că ea nu este ultimul element morfologic capabil de activitatea vitală, ci substanța vie, care poate să se dezvolte și să dea naștere unor celule noi.

Dat fiind importanța și seriozitatea problemei ridicate în această lucrare, este necesar să fim foarte prudenți. Pentru o fundamentare mai bună a tezelor și concluziilor ce decurg din lucrare, pentru ca ele să fie incontestabile, nu ne putem limita la metodele de cercetare descrise mai înainte, deși destul de convingătoare, dar prin care nu reușim totuși să urmărim evoluția globulei viteline și formarea nucleului pe aceeași globulă. Este necesar să utilizăm toate metodele de cercetare care ne sunt accesibile și să căutăm în primul rînd o metodă de cercetare, cu ajutorul căreia s-ar putea urmări fără niciun fel de complicații și îndoieli evoluția globulei viteline și formarea nucleului și celulei din aceeași globulă, fără observații în etape izolate, cum s-a făcut pînă în prezent.

*CAPITOLUL XVIII*

## FORMAREA „CELULEI-GLOBULE", URMĂRITĂ PE ACEEAȘI GLOBULĂ VITELINĂ

Necesitatea de a urmări formarea „celulei-globule" pe aceeași globulă, ne obligă să elaborăm o metodă cu totul nouă de cercetare, deoarece la aplicarea metodei vechi întîmpinăm dificultăți extraordinar de mari.

In general, în cursul acestor observații întîlnim mari dificultăți, și acest lucru rezultă chiar din cuvintele lui Lavdovski și Tișutkin, care scriu că celulele viteline prezintă o protoplasmă fină foarte fluidă, și deaceea orice cercetare a elementelor în stare proaspătă este aproape imposibilă. Dacă urmărim stadii și mai precoce de dezvoltare ale celulei, adică globulele viteline, care sunt și mai delicate decît celulele viteline, rezultă clar că dificultățile trebuie să fie și mai mari.



Scanned with OKEN Scanner

In baza numeroaselor noastre experienţe am putut să ne convingem că fiecare iluminare în plus a culturii cu lumină puternică, necesară pentru efectuarea microfotografiilor, acţionează dăunător asupra celulelor şi globulelor viteline. Conform observaţiilor lui Nikiforova, care a lucrat în laboratorul nostru, cea mai mică atingere a globulei viteline modifică structura ei.

Dificultăţile constau deasemenea în faptul că nu orice globulă se transformă în celulă sau insulă sanguină (după cum se va vedea în cele ce urmează). Alături de procesele formative se observă concomitent şi alt proces, în cursul căruia globulele şi sferulele viteline descompunîndu-se, sunt utilizate pentru formarea lichidului din blastocel (O. B. Lepeşinskaia) şi pentru nutriţia celulelor. Atunci cînd suntem nevoiţi să alegem o globulă pentru a fi observată în stadiile precoce, nu se ştie în ce direcţie se va produce evoluţia globulei respective, în sensul dezvoltării celulei sau în sensul distrugerii. Deaceea, înainte de a obţine ceeace este necesar, suntem nevoiţi a efectua o serie întreagă de experienţe, pentru a obţine în sfîrşit acel proces care ne interesează, iar nu procesul de distrugere.

Se capătă în felul acesta o oarecare deprindere în a găsi acele locuri din cultură, în care se produce procesul de evoluţie, iar nu cel distructiv. Se caută acele locuri, unde s-au şi format „celule-globule" iar alături globulele viteline prezintă mişcarea browniană a granulaţiilor, granulaţiile fiind întrucîtva mai mari, decît în celelalte globule. In cursul fotografierii este necesar să se ilumineze pe cît posibil mai rar şi un interval de timp mai scurt, ceeace ne lipseşte firesc de posibilitatea de a urmări stadiile intermediare în evoluţia celulei. In cazul de faţă este mai important şi mai util să dovedim numai că „celula-globulă" s-a format într-adevăr din globula vitelină, adică trebuie să urmărim primul şi ultimul stadiu astfel, încît să nu mai existe nicio îndoială asupra faptului că elementul cercetat a fost o globulă vitelină şi că tocmai din aceasta s-a format celula-globulă".

După cum am mai arătat mai sus, numim „celulă-globulă", celula neoformată din globula vitelină, care are, pe de o parte, toate caracterele unei celule tinere, adică o protoplasmă granulară bazofilă, un nucleu omogen, aproape fără cromatină, care se colorează deaceea cu coloranţii acizi, iar nucleolul — cu colorant bazic; pe de altă parte ea se deosebeşte în mod accentuat de celulele stratului ectodermic prin dimensiunea ei gigantă şi prin marea cantitate de sferule viteline în protoplasmă. În baza acestor trăsături distinctive



Scanned with OKEN Scanner

este bine să nu o denumim pur și simplu celulă, ci „celulă-globulă", amintind prin aceasta geneza ei din globula vitelină.

In vederea acestor observații, cultura preparată dintr-un ou incubat timp de două ore se introduce într-un termostat electric cu temperatura constantă de 38°, iar cu ajutorul unui aparat fotografic se fac periodic clișee la o mărire de 600 ori.

Cultura se face în extract embrionar, diluat cu soluția Ringer și în plasma de găină. Cu ajutorul unei lanțete se îndepărtează întregul embrion la incubația de o oră împreună cu cadrul vitelin, cavitatea subgerminală și fundul ei. Apoi se îndepărtează ușor cu ajutorul unui ac întregul disc și numai din resturile cadrului vitelin și ale cavității subgerminale se prepară cultura; aceasta se face cu scopul de a evita pătrunderea în cultură a celulelor din discul embrionar. După însămînțare, cultura rămîne timp de oră la un termostat obișnuit la temperatura de 38° și numai după o oră ea este trecută sub microscopul ce se găsește într-un termostat mic care are deasemenea, după cum s-a arătat mai sus, temperatura 38°.

Din cauza pericolului de a supune cultura influenței dăunătoare a luminii am fost nevoiți să facem unele observații, foarte importante la un interval destul de prelungit, și anume după 1 oră și 35 minute, dar trebuie menționat că într-o asemenea perioadă prelungită modificările din globula vitelină pot varia, fie devenind mai lente, fie accelerîndu-se, fie întrerupîndu-se cu totul, în funcție de condițiile înconjurătoare și de calitatea culturii însăși. Necesitatea de a fotografia pe aceeași globulă nu numai formarea celulei, dar și întregul proces de dezvoltare și de diviziune a acesteia, — este aproape irealizabilă din cauzele arătate mai sus (acțiunea distructivă a luminii asupra culturii), și trebuie să considerăm ca un mare succes faptul că noi am reușit să urmărim și să fotografiem pe aceeași globulă procesul de formare a celulei, momentul său inițial și cel final, dovedind astfel că această celulă, cu toate trăsăturile caracteristice unei celule nu s-a format din altă celulă ci, fără nicio îndoială, din globula vitelină.

Chiar aceste experiențe și fotografiile obținute de noi pot înlocui în mare măsură experiențele microfilmate, ele fiind destul de convingătoare pentru recunoașterea formării celulelor din globulele viteline.

Pe fig 1 și 2 din planșa XI sunt fotografiate culturile globulelor viteline separate de celulele discului germinativ după două ore de incubație.



Scanned with OKEN Scanner

Ambele fotografii au fost făcute pe același cîmp vizual, însă al doilea clișeu a fost făcut la interval de 1 oră și 35 minute, după primul. Acest fapt nu necesită niciun fel de dovadă, deoarece pentru a ne convinge că este vorba de același cîmp vizual, este suficient să privim ambele fotografii, să le comparăm între ele și vom vedea că pe aceste două clișee atît poziția globulelor cît și toate detaliile figurii sunt identice.

Afară de aceasta, aceste fotografii au fost făcute nu numai pe același cîmp vizual, dar și în același plan de secțiune, adică la aceeași distanță focală. Ca dovadă poate servi faptul că chiar cele mai mici granule, care se găsesc în unghiul dintre cele două globule viteline b și c, precum și celelalte s-au conservat pe ambele fotografii, știut fiind că, la cea mai mică învîrtire a vizei micrometrice, adică la cea mai mică modificare a distanței focale, asemenea particule minuscule ar trebui să dispară și să nu mai apară pe a doua figură fotografiată mai tîrziu. Acest lucru pledează în favoarea faptului că diferența între imaginile primei și celei de a doua figură depinde de procesul de dezvoltare a globulei viteline, iar nu de modificarea distanței focale, cum încearcă să înțeleagă unii.

Studiind aceste două figuri, se poate vedea că pe fig. 1 există sus în colțul din dreapta, trei globule viteline, a, b, c, asupra cărora nimeni nu se îndoiește că ele reprezintă altceva, decît globule viteline, fără niciun fel de formațiune nucleară.

Ceva mai la stînga de centru se găsește o „celulă-globulă" cu protoplasmă granulară, cu nucleu omogen și nucleol. Sub această celulă sunt dispuse încă trei globule viteline de diferite dimensiuni. In aceste globule nu există deasemenea niciun fel de structură nucleară.

Pe fig. 2 care reprezintă tabloul obținut după 1 oră și 35 minute, aspectul este mult modificat: globula s-a dezvoltat pînă la stadiul de stromă de lin'nă, devenind de o dimensiune mai mare decît pe fig 1. In această globulă este dispusă întrucîtva excentric o condensare granulară omogenă (stromă de linină) care nu a existat anterior pe primul clișeu.

Globula b a rămas pe fig. 2 fără modificări; ea s-a dovedit probabil incapabilă de dezvoltare. Cît privește însă globula c, care prezenta sferule mai mari, decît celelalte globule, este evident că a început să se dezvolte mai devreme și a ajuns în dezvoltarea ei la un stadiu mai înaintat, adică a reușit să se dezvolte în acest timp și să se transforme într-o „celulă-globulă", analogă aceleia care a existat în cultură încă înainte de a începe observațiile asupra acestui cîmp și înainte de fotografierea lui.



Scanned with OKEN Scanner

In această celulă nouă, la fel ca și în cea formată anterior, există o protoplasmă granulară, un nucleu mare omogen, palid și un nucleol.

Cînd cultura a fost fixată „în toto", aceste celule s-au colorat în felul următor: protoplasma granulară și nucleolul au prins colorantul bazic, iar nucleul — colorantul acid, adică tocmai astfel cum trebuia să se coloreze orice celulă tînără (embrionară).

Pe fig. 3 globula vitelină reprezintă o celulă cu un nucleu granular, sau cariozomul lui Mincin.

Prin urmare, pe aceste clișee se oglindește procesul de transformare a globulelor viteline în sensul formării unor „celule-globule" însă toate aceste globule nu se modifică simultan. Ele au dat în acest caz imaginea diverselor stadii de dezvoltare, și anume: una s-a dezvoltat pînă la stadiul stromei de linină, — alta — pînă la stadiul nucleului granular (cariozomului), iar alta — pînă la „celula-globulă" complect formată.

La cele spuse mai sus se mai poate adăuga că aceste „celule-globule" se divid prin mitoză (fig 4 și 5, planșa XI). Pe fig. 4 se vede mitoza în stadiul de anafază cu un fus pronunțat, iar pe fig. 5 aceeași mitoză a fost fotografiată după cîteva minute în cultură — însă aci nu se mai vede fusul, nucleul trecînd în stare de repaus. In secțiuni aceste celule au dat diverse stadii de mitoză, de pildă imaginea de telofază cu cromozomi care apare pe fig. 25 (a). Nimeni nu se mai poate îndoi de faptul că avem în fața noastră într-adevăr diviziunea kariokinetică a globulei viteline evoluate pînă la „celula-globulă".

A fost fotografiată o secțiune printr-o „celulă-globulă" care se găsea în cavitatea subgerminală a unui embrion de găină cu vechimea de incubație de două ore.

Pe fig. 3 din planșa XI avem pe același cîmp vizual, pe secțiuni făcute din cultura globulelor viteline, toate stadiile principale ale evoluției globulei viteline.

Comparînd partea dreaptă și stîngă a planșei, adică fotografiile marcate cu literele A și B, vedem perfecta asemănare a stadiilor de dezvoltare atît pe secțiuni, cît și pe schemă, asemănare care confirmă exactitatea schemei noastre alcătuite atît pe baza observațiilor în vivo, cît și pe baza examinării secțiunilor histologice făcute în diferitele stadii de dezvoltare a oului de găină, și din culturile de țesuturi și, în sfîrșit din observațiile făcute asupra evoluției globulelor viteline în cultură, în vivo. Toate imaginile sunt identice. Numerele puse pe



Scanned with OKEN Scanner

planșa XI în partea stîngă corespund cu numerele puse pe partea dreaptă.

In baza tuturor acestor stadii succesive care se înlocuiesc una pe cealaltă putem stabili definitiv principalele momente sau etape prin care trece procesul de formare a celulei din globulele viteline.

1. Din masa vitelină se detașează în primul rînd globulele viteline, care prin lipsa unui nucleu complect format și prin capacitatea lor de a emite pseudopode (Lepeșinskaia) amintesc monerele ipotetice ale lui Haeckel.

2. In toate seriile și pe schemă există un stadiu de formare a stromei de linină, toate stadiile ei de dezvoltare fiind ușor de urmărit: dela dimensiunea cea mai mică pînă la dimensiunea cea mai mare.

3. Se semnalează un stadiu de formare a „cariozomilor" lui Mincin sau a „nucleilor granulari" ale lui Lepeșinskaia și forme de trecere dela stroma de linină la nucleul granular.

4. Apoi urmează stadiul de „celulă-globulă" tînără, cu granulații bazofile în protoplasmă cu nucleu omogen care prinde coloranții acizi și nucleoli care se colorează cu coloranți bazici.

5. Atît pe schemă, cît și în vitro și pe secțiuni se observă diferite stadii de diviziune kariokinetică a „celulelor-globule".

După lămurirea faptului că aceste forme de globule viteline în diferite stadii de dezvoltare nu sunt celule degenerative ale merocitelor, după cum rezultă din lucrarea lui Lecaillon expusă anterior, apare încă o problemă foarte interesantă, și anume cum și unde se formează nucleul în globula vitelină, unde se găsesc sursele de substanță nucleară și cum se acumulează această substanță în nucleu?

Rezolvarea acestei probleme se poate face cel mai bine pe calea studiului modificărilor din globula vitelină, care pot fi observate prin aplicarea coloratiei Feulgen. Această metodă ne poate arăta unde și sub ce formă se găsesc componentele nucleare înainte de începerea formării nucleului și în timpul formării lui.

Lămurirea acestei probleme a fost încredințată în laboratorul de Citologie colaboratoarei științifice, M. I. Tepliakova, care a făcut o lucrare foarte interesantă și minuțios executată cu subiectul: „Observații asupra modificărilor structurale ale globulelor-viteline din embrionul de găină, cu ajutorul reacției Feulgen".

Metoda Feulgen, a fost întrebuințată de această autoare, datorită faptului că ea permite să se rezolve problema existenței

sau absenței substanței nucleare în globulele viteline. Presupunînd posibilitatea sintezei substanței nucleare în celule, noi admitem posibilitatea acestui proces și în vitelus și acest lucru a servit ca motiv pentru efectuarea reacției Feulgen și în vitelus.

Bazîndu-se pe acest fapt, Tepliakova a luat vitelusul embrionului de găină în diversele stadii de dezvoltare ale oului, adică în acele condiții în care am efectuat studiul formării celulelor din globula vitelină.

Ne-am propus ca scop de a lămuri problema dacă există substanță nucleară sub forma de acid timonucleic sau ribonucleic în globulele viteline și, dacă ea există, care sunt modificările morfologice pe care le suferă?

Aplicînd reacția Feulgen, Tepliakova a dovedit că globulele viteline dela polul animal și vegetativ al ouălor de găină fecundate și nefecundate, cercetate în diverse stadii de dezvoltare, în diversele zone ale vitelusului, reacționează în mod diferit la coloratia Feulgen.

In ouăle care se găsesc în stadiul de incubație de 36 ore se poate observa că reacția globulelor viteline la coloratia Feulgen scade, mergînd dela polul vegetativ spre cel animal.

In stadiile de dezvoltare a embrionului de găină între 3—24 ore de incubație, în globulele viteline care se găsesc în apropierea embrionului, imediat sub cavitatea subgerminală și în apropiere de cadrul vitelin se acumulează granulații fine care se contopesc în centru în granule mai mari, de diferite dimensiuni, care prezintă o mare asemănare cu condensările granulare omogene descrise de Lepeșinskaia ca diferite stadii de dezvoltare a stromei de linină. Aceste granulații și condensările care se formează în centru, reacționează negativ la coloratia Feulgen și se colorează cu verde lumină, ceeace indică absența acidului timonucleic din conținutul lor.

Pe același preparat am observat o globulă vitelină microgranulară fără caractere nucleare, alta cu substanță nucleară, a cărei dispoziție amintește cromozomii, iar altă globulă în stadiu de repaus cu nucleu divizat. Pe preparate există multe globule în stadiu de descompunere și o globulă cu nucleul granular, așa cum o descrie Lepeșinskaia în lucrările ei. In adevăr, după cum se vede și din planșa VII, pe de o parte se pot observa globule viteline în care lipsește orice polaritate, sferulele lor viteline au aspectul unor vacuole dezordonate diseminate în întreaga globulă, ceeace arată, existența în globule a unui proces degenerativ iar produsul descompunerii lor este probabil



Scanned with OKEN Scanner

utilizat pentru nutriția celulelor. Pe de altă parte, în globulele viteline devenite mai mari, adică crescute, se pot observa diverse stadii de acumulare a substanței nucleare, care reacționează intens la coloratia Feulgen și care prezintă imaginea nucleului granular descris de Lepeșinskaia în lucrările sale, precum și acumularea unor granulații mici și mari și chiar bastonașe, care amintesc foarte mult structura nucleului cu cromozomi. Se întîlnesc deasemenea globule a căror dezvoltare s-a oprit probabil la unul din stadiile de acumulare a substanței nucleare, și la care a început procesul de descompunere a protoplasmei.

In lucrarea sa, cu privire la formarea celulelor în vitelusul ouălor de păsări, prof. S. A. Seinis a arătat deasemenea că vitelusul oului de pasăre reprezintă o parte componentă vie a oului, care participă la procesele biologice ce au loc în interiorul acestuia.

*CAPITOLUL XIX*

## FORMAREA INSULELOR SANGUINE ȘI A VASELOR DIN GLOBULELE VITELINE

Asupra originii insulelor sanguine există păreri din cele mai variate. Unii autori: Uskov (1887), Duval, Vialleton (1892) atribuiau origina insulelor sanguine foiței endodermice; alții — Rauber (1877), Diesse (1878), Stricht (1892), Rückert (1903), ș.a. — atribuiau originea acestor insule stratului mezodermic. His (1876) — a atribuit această origine unei foițe independente — „parablastul". Pînă în prezent nu există un punct de vedere unanim asupra originii insulelor sanguine, și problema rămîne nerezolvată, deși Danciakova și Maksimov sînt ferm convinși că insulele sanguine își trag originea din mezoblast.

Problema este încă atît de neclară, încît Rückert scrie: „Dacă se cercetează aria vasculară a unui embrion tînăr de găină pe o serie de secțiuni, se poate vedea că majoritatea mugurilor vasculari sînt atît de strîns legați de mezoblast, încît apartenența lor la această foiță este neîndoielnică. Dar abia te-ai gîndit că te-ai convins de originea lor mezodermică și apare altă imagine care demonstrează pare-se tot atît de clar originea lor endoblastică" (citat după R. Hertwig). Pentru Lillie originea insulelor sanguine rămîne deasemenea neclarificată: el nu poate preciza dacă ele se produc din cadrul vitelin sau pătrund în cadrul vitelin și înglobează acolo sferulele viteline, devenind în-



Scanned with OKEN Scanner

sulele sanguine. Pe de o parte, el scrie: „dacă se urmărește minuțios geneza insulelor sanguine, se constată că ele au originea în protoplasma cadrului vitelin și înainte de a apare insula sanguină propriu zisă, protoplasma și nucleii cadrului vitelin se adună la suprafață precedînd oarecum insulele sanguine". Pe de altă parte tot el scrie: „Astfel, fiecare insulă provine din celulele cadrului vitelin sau celulele mezodermului cresc deasupra cadrului vitelin, pătrund în acesta din urmă, înglobează globule viteline și revin în cantitate mare sub forma de insule sanguine".

Conform părerii altor autori, mezoblastul provine din „parablast" format din cadrul vitelin, iar His afirmă cu certitudine că insulele sanguine se formează din globulele de vitelus alb.

Intr-un cuvînt, chiar din aceste date bibliografice rezultă că în problema orginii insulelor sanguine domnește un haos complect, nu există nimic lămurit, părerile sînt cu totul contradictorii, și nu există date experimentale precise și clare. Această problemă necesită o cercetare minuțioasă și date experimentale precise, care să lămurească sursele de formare și dezvoltare a insulelor sanguine.

## Observațiile noastre privitoare la originea insulelor sanguine

Globulele viteline se detașează nu numai în cavitatea subgerminală, ci și din cadrul vitelin în spațiul dintre foița ectodermică și cea endodermică. Aci soarta acestor globule are un caracter cu totul diferit, iar modificările lor se deosebesc în mod net de modificările globulelor viteline din cavitatea subgerminală.

Fiecare celulă sanguină se formează nu din întreaga globulă vitelină, ci numai dintr-o singură sferulă vitelină, adică fiecare globulă vitelină dă o insulă sanguină întreagă compusă dintr-o mulțime de precelule și celule, iar fiecare sferulă vitelină dă naștere cîte unei celule.

Nu este surprinzător faptul că modificările din globulele viteline evoluează în mod diferit, urmînd diferite căi și orientări, după diversele locuri în care sunt situate globulele. Este neîndoielnic că mediul extern are o importanță enormă în procesul de dezvoltare, iar conținutul cavității subgerminale și a spațiului dintre cele două foițe germinative trebuie să fie diferit, după cum și dezvoltarea acestor globule viteline identice sau întrucîtva deosebite în ceeace privește calitatea, trebuie să se producă, firește, pe căi cu totul diferite. Este suficient să



Scanned with OKEN Scanner

presupunem că gradul de dispersiune și pH-ul mediilor din cele două cavități arătate sînt diferite pentru a putea spune a priori, că dezvolatrea globulelor viteline va fi diferită în cele două cazuri.

Din lucrarea lui Grossfeld rezultă influența mediului asupra dezvoltării culturii. Autorul a luat o cultură de țesuturi și a introdus o jumătate de cultură într-un mediu lichid (soluție Ringer sau soluție Tyrode), iar cealaltă jumătate din aceeași cultură a introdus-o în plasma sanguină, adică într-un mediu mai compact și calitativ deosebit, de primul. Creșterea aceleași culturi din cele două jumătăți a fost mult deosebită. Jumătate din plasma sanguină a dat aspectul unor celule plate cu direcția de creștere în săgeată, iar cealaltă jumătate, care se găsea în mediul lichid prezenta o creștere cu caracter epitelial, cu celule rotunjite.

In cazul nostru, modificarea globulelor viteline în diferitele cavități ale organismului embrionar se complică prin faptul că factorul de determinare va acționa diferit în cele două cazuri și va exercita influența corespunzătoare asupra dezvoltării globulelor într-un sens sau altul. Urmărind pas cu pas modificările globulelor viteline situate între cele două părți germinative, se pot observa modificările acestor globule.

Comparînd figurile din lucrarea lui Lillie cu figura din lucrarea noastră vedem următoarele. In partea stîngă a cadrului vitelin de pe figura 2 (planșa XII) iese în evidență o globulă vitelină care mai este legată cu una din laturile ei de restul masei viteline adiacente. In partea dreaptă se vede între foițele germinative o globulă complect formată, care fără îndoială seamănă cu globula din cadrul vitelin, ambele aceste globule nu sînt formațiuni celulare, ci într-adevăr globule viteline. Dacă se compară această figură cu figura lui Lillie (planșa XII, fig. 1), adică dacă se compară într-un caz și în celălalt stadiul inițial al insulelor sanguine, ne putem convinge de asemănarea foarte mare între aceste două figuri. Pe figura noastră se poate distinge clar o globulă vitelină umplută cu sferule, iar nu un conglomerat de celule care au fagocitat sferulele, cum presupune Lillie, cînd încearcă să elucideze problema originii insulelor sanguine. Aceste două figuri confirmă și demonstrează tabloul detașării globulelor viteline în cavitatea situată între cele două foițe germinative (ectodermică și endodermică).

Mai departe, pe planșa XIII, demonstrăm diversele stadii de dezvoltare ale acestei globule viteline pînă la vasul san-

guin complet format. Pe figura 1 vedem aceeași globulă vitelină ca și pe planșa XII, fig. 2. Globula se găsește între foița ectodermică și cea endodermică. Pe planșa XIII, fig. 2, se vede o globulă asemănătoare cu cea descrisă anterior, însă întrucîtva modificată, fiindcă a fost luată dintr-un stadiu mai tardiv de dezvoltare și este mai depărtată de centrul discului embrionar. Datorită stadiului mai tardiv de dezvoltare, această globulă fotografiată la aceeași mărire, se dovedește a fi mai mare, iar sferulele viteline au devenit deasemenea mai mari, contopindu-se în singranule; între granule se vede clar interstițiul protoplasmatic. Sferulele superficiale împreună cu protoplasma lor formează un înveliș subțire — viitorul perete al vasului — stratul său endotelial. Pe figura următoare (fig. 3 din aceeași planșă) „insula-globulă" sanguină este într-un stadiu și mai avansat al dezvoltării sale și al evoluției embrionului. Globula este luată din regiunea ariei vasculare.

Această „insulă-globulă" are o dimensiune mai mare (la aceeași mărire), se deosebește de cea precedentă prin faptul că în jurul fiecărei sferule există un strat abundent de protoplasmă. Această insulă are multe caractere comune cu cea precedentă, dar se deosebește în același timp de aceasta prin faptul că nu mai reprezintă o singranulă, ci mai curînd un sincițiu, unde are loc o contopire nu a sferulelor, ci mai curînd a celulelor sau a precelulelor, printre care se pot găsi figuri de diviziune kariokinetică, ceeace nu am reușit să constatăm niciodată în primul caz. Pe fig. 4 din planșa XIII globula insulă are o dimensiune și mai mare, „sferulele celulare" posedă atît protoplasmă, cît și membrane și încep să se individualizeze, separîndu-se de masa sincițială comună. Am putea prezenta o serie întreagă de stadii de trecere dela globula vitelină la insula sanguină și la vasul sanguin, însă ne vom limita la încă două stadii intermediare, în care celulele s-au separat unele de altele sau o parte din ele mai sînt unite prin punți (fig. 5). In sfîrșit, pe fig. 6 avem în fața noastră un vas sanguin normal cu hemocitoblești tineri rotunjiți, printre care se găsesc multe celule în diviziune kariokinetică.

Pe toate aceste fotografii se poate vedea trecerea treptată dela globula vitelină la vasul sanguin plin cu sînge, iar între stadiile vecine se poate remarca pe de o parte mari asemănări, iar pe de altă parte și deosebiri, adică modificări calitative.

Oricît de convingător ar fi aspectul stadiului de trecere dela globula vitelină la vasul sanguin, totuși nu este suficient



Scanned with OKEN Scanner

să ne limităm în acest caz numai la materialul histologic. Același material histologic întărit de observațiile făcute pe culturi de țesuturi, pe secțiuni din materialul fixat al culturii, devine mai valoros și mai convingător. In cultura embrionului cu o incubație de 24 de ore putem obține o confirmare a formării insulelor sanguine din globulele viteline. Au fost constatate insule sanguine care, fiind urmărite pe toate secțiunile unei serii de preparate, s-au dovedit a fi de formă lenticulară.

Chiar și această formă dovedește în anumită măsură faptul că insula s-a format din globula vitelină, care are deasemenea pe secțiuni o formă lenticulară.

După proprietățile sale morfologice, insula sanguină din cultură corespunde cu totul insulei sanguine de pe preparatul histologic făcut din embrionul în dezvoltare, astfel încît structura morfologică a insulei sanguine în stadiul de singranulă nu mai dă loc la nicio îndoială.

Apare întrebarea: nu este aceasta o cultură de celule embrionare, și nu de globule viteline? Impotriva acestei ipoteze pledează în mod elocvent creșterea caracteristică a culturii de celule embrionare fie după tipul membranelor epiteliale, fie după tipul celulelor în săgeată (mezenchimatoasă). In cazul acesta nu avem niciunul din aceste procese.

Dacă presupunem în acest caz o creștere organo-tipică, este îndoielnic dacă în cele 24 de ore de creștere a culturii se poate obține o astfel de creștere organo-tipică. Cultura făcută din oul în incubație de 24 ore, adică în momentul cînd abia începe formarea foiței endodermice și nu există încă aria vasculară (după cum rezultă din datele bibliografice) și nici insule sanguine, prezintă în observațiile noastre numai globule pătrunse din cadrul vitelin între ectoderm și endoderm, în timp ce forma și aspectul insulelor sanguine corespunde aspectului insulelor din stadiul incubației de 48 ore. De aci se poate trage concluzia că în cultură au putut să intre numai globule viteline din care ar trebui să se formeze insulele sanguine și că în 24 ore de dezvoltare a culturii, aceste globule s-au transformat în insule sanguine care pot fi observate la embrionul în dezvoltare numai după 48 ore de incubație.

Cultura în care s-au format insulele sanguine, a fost făcută dintr-un embrion de 24 ore, de incubație, iar după însămînțare această cultură s-a mai dezvoltat 24 ore la termostat; drept rezultat avem insule sanguine care corespund unui stadiu de dezvoltare de 48 ore a embrionului. Faptul că în această



Scanned with OKEN Scanner

insulă sanguină se găsesc resturi de sferule fine, caracteristice pentru globule viteline, poate servi ca o confirmare a faptului că insula s-a format din globule viteline.

Afară de aceasta, alături de insulele sanguine formate, vedem globula vitelină în care sferulele devin treptat mai voluminoase, întîlnim deci forme de trecere dela globula vitelină la insula sanguină, adică aceleași forme pe care le-am întîlnit și pe preparatele histologice ale embrionului în dezvoltare (planșa XIII).

Prin urmare, atît pe materialul histologic, cît și pe secțiunile făcute din cultura țesuturilor unui embrion există un material care ne obligă să presupunem că insulele sanguine provin din globulele viteline, și că Danciakova și Maksimov nu au avut dreptate atunci cînd au afirmat categoric că primele primordii de insule încep să apară numai la începutul celei de a doua zi și numai din mezoblast în „area opaca". Greșeala lor constă în faptul că ei au început observațiile lor din momentul cînd de fapt insulele se formaseră demult și cînd noi terminăm aproape observațiile noastre.

Nutriția embrionului în dezvoltare începe indiscutabil din primul moment al dezvoltării sale, primordiul insulelor începe din momentul formării periblastului și a endodermului, iar nu în area opaca între ectoderm și endoderm; odată cu creșterea embrionului aceste primordii se deplasează treptat în regiunea extraembrionară. Vasele golite pot fi interpretate ca vase, din care sîngele a trecut în embrionul în dezvoltare, iar sîngele nou din insula sanguină neoformată nu le-a umplut încă. Acest lucru trebuie deasemenea să servească drept dovadă faptului că dezvoltarea vaselor are loc dela centru spre periferie, iar nu invers. Insulele sanguine se formează în direcția centrifugă, iar sîngele se îndreaptă în direcția centripetă, dela insulele formate în vitelus într-un stadiu mai avansat.

Toate datele noi cu privire la formarea insulelor sanguine din globulele viteline, relatate aci și observate de noi pe preparatele histologice luate în diferite stadii de dezvoltare embrionară și în cultura globulelor viteline, nu înseamnă încă o observație asupra evoluției acestui proces în organism. Totuși problema ridicată de noi este extrem de importantă și extrem de nouă. Ne dăm seama de necesitatea de a dovedi exactitatea observațiilor noastre pe experiențe și mai convingătoare și de a urmări acest proces cu ajutorul metodelor celor mai noi, pe cît posibil în condițiile de dezvoltare normală.



Scanned with OKEN Scanner

In acest scop este necesar să inițiem experiențe asupra dezvoltării insulelor sanguine în condițiile normale, adică să urmărim cum se produce formarea insulelor sanguine în embrionul viu în dezvoltare, în cazul nostru — embrionul de găină, cum și cînd apare în aceste insule hemoglobina, cum se va modifica sub ochii noștri globula vitelină, transformîndu-se în insule sanguine.

Asemenea experiențe pot fi făcute numai cu ajutorul ultropacului și în condițiile termice optime, necesare evoluției normale a embrionului de găină, adică într-un termostat corespunzător. Pentru aceasta era necesar să elaborăm o metodă nouă de cercetare a acestui proces.

Pentru a urmări dezvoltarea embrionului la ultropac era necesar în primul rînd să avem un termostat special amenajat. In acest scop am construit și fabricat, chiar în atelierul nostru, un termostat electric cu temperatura constantă (38°) care are în peretele superior un orificiu rotund pentru o capsulă Koch, iar în interiorul termostatului — o măsuță mobilă cu cremaieră.

Pe această măsuță se pune capsula Koch cu oul curățat de coajă. Cu ajutorul cremaierei ea este ridicată spre orificiul superior. Oul așezat sub obiectivul ultropacului și însuși obiectivul se acoperă deasupra cu un dop de vată și, astfel, observațiile sînt efectuate la temperatura optimă corespunzătoare (planșa XV, fig. 1).

Pentru a urmări dezvoltarea insulelor sanguine in vivo la o mărire puternică, și anume cu imersia ultropacului, este necesar ca, după înlăturarea treimii superioare sau chiar a jumătății din coajă și din albuș, vitelusul și embrionul să fie acoperite fie cu o lamelă de sticlă, fie cu o placă de mică. Dar atît sticla, cît și mica rup imediat membrana vitelină la cea mai mică presiune a obiectivului asupra lor și conținutul vitelusului, scurgîndu-se, acoperă sticla sau mica, astfel încît integritatea embrionului este compromisă și se creează condiții în care este imposibil să se continue observația. Pentru a înlătura aceste dificultăți, laboranta E. P. Lapisova, care a lucrat cu mine, a elaborat o metodă foarte prețioasă și ingenioasă. Pentru ca marginile ascuțite ale sticlei sau ale plăcii de mică să nu taie membrana vitelină ea lipea sticla sau mica pe un orificiu tăiat într-un cauciuc foarte fin, lipindu-le cu ajutorul colodiului. Cu acest cauciuc, avînd sticla sau mica lipite pe el, ea acoperea vitelusul. Capetele cauciucului atîrnau pe margi-

nile coajei. In felul acesta întregul vitelus împreună cu albușul rămas, a fost acoperit aproape ermetic. Pentru complectare, ea a construit un aparat cu trei șuruburi și un inel, care a permis să se niveleze sticla, făcînd-o imobilă, ceeace a ușurat foarte mult observațiile cu imersia (planșa XV, fig. 2 și 3).

Pentru a diminua fricțiunea între sticlă și embrion, sticla sau mica erau unse cu un strat foarte subțire de vaselină lichidă, firește, sterilizată. In aceste condiții am reușit să urmărim evoluția embrionului pînă la 36 ore. Această perioadă este absolut suficientă observațiilor făcute in vivo, pentru a urmări dezvoltarea și transformarea unei globule viteline într-o insulă sanguină.

Observațiile făcute pe preparate histologice pentru a urmări procesul de dezvoltare a insulelor sanguine din globulele viteline ale embrionului de găină au fost executate pe secțiuni ale unor ouă incubate timp de 36 ore.

Observațiile făcute la ultropac asupra dezvoltării insulelor sanguine la embrionul de găină, dezvoltat în termostat, se făceau în diverse stadii de dezvoltare a ouălor, și anume, după 2, 6, 12 ore de incubație, după 6 zile și chiar după 8 zile de incubație.

Tablourile cele mai demonstrative de dezvoltare a singelui și insulelor din globulele viteline ale embrionului de găină am reușit să le obținem pe embrionii de 36 ore, iar unele chiar în stadii mai avansate (6—8 zile de incubație). Astfel, am reușit să urmărim la un embrion de 8 zile tabloul care este reprezentat schematic pe planșa XVI. Din păcate, nu am reușit din cauza unor condiții pur tehnice să-l fotografiem. A doua oară nu am mai reușit să vedem un tablou atît de demonstrativ, însă aspecte similare și de același caracter au fost fotografiate și prezentate pe aceeași planșă în fig. 2 (vezi planșa XVI).

Pe fig. 1 (schema) se vede un vas mare umplut cu singe. Natural că în preparatul viu al embrionului care se dezvoltă la termostat, singele apare la ultropac de culoare roșie și circulă prin vase.

In acest vas se varsă aproape perpendicular 6 vase golite, în ele nu există singe, și numai în unul din ele există numai cîteva elemente izolate. Fiecare din vasele golite pleacă dintr-o globulă vitelină modificată, mărită în volum și care are sferule de aspect granular mai voluminoase, decît globulele normale dispuse în vecinătate. Toate globulele dela care pleacă un vas golit se găsesc în același stadiu de dezvoltare. Unele din ele



Scanned with OKEN Scanner

au sferule mai voluminoase, altele mai mărunte. Globulele viteline mari asemănătoare, se situează în apropierea peretelui vasului mare, între două vase golite. Cu cît sînt sferulele mai mari, cu atît globula însăși este mai mare.

Pe fig. 2 planșa XVI vasele golite sînt fotografiate într-un obiect viu. Imaginea amintește foarte mult tabloul desenat pe schemă; aci există deasemenea vase golite, care se varsă într-un vas mai mare și care pornesc dela globula vitelină. Această imagine fotografiată la o mărire moderată este prețioasă prin faptul că ea confirmă schema, deși vasele nu sînt dispuse aci atît de frumos și atît de abundent cum este imaginat pe schemă.

Studiind pas cu pas modificările produse, in vivo, la aceste globule viteline, care aderă de pereții vasului mare sau se găsesc la emergența vasului golit, observăm următoarele fenomene: aceste globule se deosebesc mult de celelalte globule viteline, care înconjoară vasele, nu numai prin dimensiunea sferulelor, dar și prin coloratia acestora. Cu cît globula este mai mare și cu cît sferulele ei sînt mai mari, cu atît mai mult se modifică culoarea globulei, care trece dela galben la roșu deschis, iar apoi la culoarea roșie închisă. Modificarea sferulelor de aspect granular, mărirea lor și modificarea culorii încep totdeauna dela periferia globulei.

Sub ochii observatorului, globula care conține sferule întrucîtva mai voluminoase și este de dimensiuni mai mari, decît globula obișnuită, începe să se modifice la periferie. Sferulele devin mai mari începînd dela periferie spre centru, colorîndu-se totodată treptat în roșu. Acolo unde globula vitelină a devenit foarte mare, apropiindu-se după culoarea ei de culoarea normală a sîngelui, se observă detașarea dela această globulă a unor sferule mari cu centrul de culoare închisă și cu un strat superficial omogen lucios. Este probabil că avem aci o celulă sanguină tînără — un eritroblast pătruns într-un vas golit.

Făcînd secțiuni dintr-un embrion de 36 ore de incubație, adică în perioada în care putem întîlni cel mai frecvent începutul formării vaselor, se pot observa o serie întreagă, de imagini interesante, care confirmă în întregime observațiile făcute in vivo, iar observațiile făcute in vivo ne dau la rîndul lor posibilitatea să înțelegem mai bine preparatele histologice. Aceste secțiuni au fost făcute de noi încă înaintea observațiilor in vivo. Ele au rămas incomplect explicabile, însă după observațiile făcute în



Scanned with OKEN Scanner

vivo, aceste imagini au devenit absolut clare. Este incontestabil că aci avem un proces de formare a unor vase noi și a unor elemente sanguine noi din globulele viteline ale embrionului de găină.

Intr-adevăr, dacă privim fotografii făcute la o mărime de 100 ori și fotografia aceluiași obiect făcută în aceeași regiune, dar cu o mărire de 400 ori, rezultă fără îndoială că există globule viteline și nu o conglomerare de celule, sferulele avînd formele și dimensiunile cele mai variate. Pe aceste fotografii există globule normale cu sferule mici și globule mai mari cu sferule mai voluminoase. Pe una din fotografii este reprezentat momentul de trecere a întregii globule din masa vitelină într-un vas golit, în timp ce altă globulă care se găsește alături, se află încă într-un stadiu mai precoce de dezvoltare care a conservat încă sferule mici.

In tabloul următor se observă că globula a coborît deja în vasul golit și dezvoltarea globulei însăși a mers mai departe, adică sferulele dela periferie au devenit mai mari, iar de pe partea dreaptă a globulei încep să se detașeze elementele sanguine.

Toate aceste observații ne permit să dăm o oarecare explicație cu privire la origina vaselor golite, care pînă în prezent era neclară.

Dacă elementele sanguine se neoformează în embrioni din globulele viteline, atunci sîngele format din globula vitelină pătrunde în vas, apoi în embrion, iar locul de formare a sîngelui și însuși vasul rămîn pentru un timp goale pînă la formarea următoare a sîngelui din globula vitelină cea mai apropiată, ceeace necesită firește un anumit interval de timp. Vasul neoformat din sferulele superficiale ale globulei viteline, după cum s-a descris mai sus, trebuie să rămînă un timp oarecare gol. Aceeași imagine am observat-o atît in vivo, cît și pe secțiunile embrionului de 36 ore.

Toate aceste momente, observate de noi atît pe secțiuni cît și pe obiectul de cercetare viu cu ajutorul ultropacului, întăresc observațiile noastre anterioare asupra formării insulelor sanguine din globulele viteline ale embrionului de găină și ne permit de data aceasta să afirmăm cu și mai mare certitudine că nimic nu contrazice pînă în prezent ipoteza formulată de noi cu privire la origina insulelor sanguine din globulele viteline, ci dimpotrivă, transformă această ipoteză într-un anumit caracter de lege.



Scanned with OKEN Scanner

Formarea din globulele viteline a insulelor sanguine și nu a celulelor epiteliale, cum se observă în cavitatea subgerminală, adică formarea celulelor nu dintr-o globulă vitelină întreagă, ci din fiecare sferulă vitelină, se explică prin intervenția altor condiții de dezvoltare ca urmare a acțiunii determinante a foițelor embrionare și a mediului care există între aceste foițe, mediu în care are loc procesul de formare a insulelor sanguine.

Această împrejurare pledează în favoarea faptului că în fiecare sferulă vitelină există incontestabil toate componentele necesare pentru formarea celulei, adică protoplasmă și substanța nucleară. Intr-adevăr observațiile făcute de noi anterior au arătat că fiecare sferulă vitelină are o membrană, care se colorează cu coloranții bazici, iar conținutul cu coloranții acizi; aceeași membrană granulară dă reacția pozitivă pentru acid timonucleic.

Prin urmare, numeroasele noastre observații, făcute cu ajutorul aplicării metodelor celor mai variate și mai moderne de cercetare rezolvă această problemă controversată pînă în prezent, problema originii insulelor sanguine.

Toate observațiile noastre, efectuate minuțios, ne obligă să recunoaștem că insulele sanguine provin într-adevăr din globulele viteline în perioada de dezvoltare a embrionului; Danciakova și Maksimov nu au dreptate cînd afirmă categoric că prima înmugurire a insulelor se produce spre începutul celei de a doua zi, din mezoblast, în area opaca. Greșeala lor provine din faptul că ei au început observațiile lor din momentul cînd de fapt insulele s-au format și cînd noi terminăm aproape toate observațiile noastre.

Nutriția embrionului în dezvoltare, începe incontestabil dela primul moment al embriogenezei. Primordiul insulelor începe să se formeze din momentul formării periblastului și a endodermului, și acest primordiu se găsește în cadrul vitelin și între foițele germinative, iar nu în area opaca. Odată cu creșterea embrionului aceste primordii se deplasează, găsindu-se tot timpul la limita regiunii extraembrionare.

Vasele golite pot fi interpretate, după cum s-a mai spus mai sus, ca vase din care sîngele a trecut în vasele mari ale embrionului, iar sîngele nou nu a reușit încă să se formeze în acest moment din globulele viteline. Insulele sanguine se formează în direcția centrifugă, iar vasele se îndreaptă dela insulele formate din globule viteline în direcția centripetă.



Scanned with OKEN Scanner

*CAPITOLUL XX*

## DEZVOLTAREA SUBSTANȚEI VII IZOLATE DIN CELULELE HIDREI ȘI PROCESELE SALE MORFOGENETICE. (ESTE POSIBILĂ REGENERAREA CELULELOR DUPĂ DISTRUGEREA STRUCTURII LOR?)

Vitaliștii consideră că ființele vii își au legile lor proprii de dezvoltare, dar că aceste legi nu sînt legi ale dezvoltării materiei, ci rezultatul acțiunii unor forțe supranaturale. Ca sursă de dezvoltare a ființelor vii este considerată după părerea lor, „forța vitală", sau „entelechia" (Aristotel, Driesch).

Mecaniciștii afirmă că materia vie nu are legi proprii de evoluție, ci se dezvoltă după aceleași legi care sînt proprii și regnului anorganic.

In realitate însă viața este o calitate nouă în procesul evolutiv și, firește, ea se dezvoltă după legile ei biologice proprii, specifice pentru natura vie.

Din păcate, însă legile de dezvoltare a materiei vii rămîn pînă în prezent incomplect studiate.

Una din aceste legi comune și indiscutabile pentru tot ce este viu o reprezintă în primul rînd, metabolismul, fără care viața nu este posibilă și în prezența căruia, în opoziție cu lumea anorganică, se produce conservarea materiei vii, creșterea ei cantitativă și modificarea calitativă.

Legile metabolice sînt atît de variate și de multilaterale, iar transformările legate de metabolism, exprimate prin modificarea structurii morfologice a substanței vii, sînt atît de complexe, încît necesită pentru studierea lor o activitate susținută și o muncă colectivă a cercetătorilor din diversele domenii ale biologiei și medicinei. Lucrările din acest domeniu pot arunca o lumină nu numai asupra procesului de evoluție a substanței vii, dar și asupra unei serii întregi de probleme teoretice și practice ale biologiei și medicinei.

După Engels, „...albumina complect lipsită de structură îndeplinește toate funcțiile esențiale ale vieții: digestia, eliminarea, mișcarea, contracția, reacția la excitație, înmulțirea".

Engels face o legătură strînsă între viață și proteina care nu se găsește în stare de descompunere. El afirmă că substanța vie există chiar acolo, unde nu există niciun fel de celulă.

Același punct de vedere cu privire la capacitatea biologică a protoplasmei în organism este împărtășit și de o serie întreagă de histologi ca V. K. Schmidt, Bogdanov, Lepioșkin, Rubașkin, Heidenhain, Naegeli, Studnicka ș.a. Ei recunosc că nu



Scanned with OKEN Scanner

celula este unica parte componentă a organismului pluricelular, capabil de activitate biologică, nu „celula este ultimul element morfologic, capabil de activitate vitală", cum afirmă Virchow, ci chiar particulele cele mai mici de protoplasmă pot manifesta în cazul unor condiții favorabile proprietăți biologice.

Dacă acest lucru este adevărat, atunci protoplasma izolată din organism prin distrugerea mecanică a structurii celulei sau a organismului, poate urma în dezvoltarea ei două direcții. In cazul metabolismului regresiv evoluția protoplasmei trebuie să se producă pe calea distrugerii, ea va suferi un proces de autoliză. In cazul metabolismului progresiv, propriu tuturor formelor vii, protoplasma poate evolua spre o formă mai înaltă de evoluție, adică spre formarea celulei, trecînd bineînțeles prin formele intermediare (monera, protocit). Nu există altă cale pentru dezvoltarea protoplasmei, iar substanța vie nu poate sta pe loc, nu poate rămîne fără modificări, ea trebuie să se modifice în mod obligatoriu într-un sens sau altul.

Conducîndu-ne după considerațiile noastre teoretice expuse aci, precum și după datele din capitolul special intitulat „Ce este substanța vie", și luînd în considerare afirmațiile lui Engels că activitatea biologică și capacitatea de evoluție a substanței vii se poate manifesta chiar la proteine create artificial și ținînd seama de faptul că chimiștii noștri nu știu încă să creeze proteina vie, ne-am hotărît să nu așteptăm această descoperire — crearea proteinei vii pe cale chimică — și să izolăm această proteină din celulele vii, punînd-o în condiții în care ea poate să evolueze.

Evoluția protoplasmei în condiții favorabile poate să fie foarte avansată, dînd în evoluția ei chiar celula. In cazul unor condiții mai puțin favorabile ale experienței, evoluția se poate opri la orice stadiu, dînd stadii procelulare din cele mai simple, cum sînt monerele sau protocitele, sau poate să înceteze cu totul. In cazul unor condiții patologice, poate rezulta o deviere dela normal, în urma cărui fapt se pot observa și forme neregulate de evoluție ale substanței vii. Toate aceste procese, care evoluează normal sau cu o deviere dela normal prezintă un mare interes și necesită un studiu amănunțit și multilateral.

Ținînd seama de toate deficiențele și de punctul de plecare fals al capitolului „Date actuale cu privire la origina celulei" din lucrarea lui Crile, Telkes și Rowland, care au „lucrat" asupra unor celule autosintetice, obținute de ei dintr-un material lipsit de viață, ne-am hotărît să efectuăm experiențe de altă natură, nu în mod empiric, ci fundamentate teoretic luînd proto-



Scanned with OKEN Scanner

plasma vie cu toate componentele necesare pentru evoluția ei, adică protoplasma cu substanța nucleară, care nu are însă forma de celulă și care nu conține un nucleu format.

In acest scop noi suprimăm structura celulelor numai pe cale mecanică, distrugem corelația dintre protoplasmă și nucleu și toate celelalte organite ale celulei și urmărim produsele izolate din celulele vii.

In aceste condiții obținem într-adevăr o protoplasmă vie conținînd o substanță nucleară, dar neavînd nici formă de celulă, nici de nucleu.

Pornind dela considerațiile teoretice mai sus amintite și ținînd seama de toate corolarele posibile, care sunt legate de legea biogenetică a lui Müller-Haeckel, am hotărît să inițiem experiențe în vederea studierii evoluției substanței vii și a proceselor ei morfologenetice în substanța vie prelevată din celulele unor organisme care se găsesc pe cît posibil pe o treaptă mai joasă a scării filogenetice, în special dintr-un organism care posedă capacitatea cea mai mare de regenerare, cu cea mai mare energie potențială în protoplasmă și nucleu.

O serie de cercetători au arătat că la infuzorii, rhizopode și radiolarii, fragmentele de protoplasmă fără nucleu mureau, iar protoplasma cu nucleu, dimpotrivă, poseda capacitatea nu numai de a continua procesul vital, ci putea chiar să regenereze întreg organismul unicelular.

Experiențele noastre, relatate în prezenta lucrare se deosebesc în mod accentuat, ca fond, de toate lucrările mai sus amintite. In cazul de față se studiază evoluția protoplasmei în care nu există un nucleu format, dar în care există o substanță nucleară în stare dispersată sau difuză sau părți de nucleu.

Prin urmare, problema regenerării celulelor după turburarea structurii lor, problema proceselor morfogenetice în protoplasma vie și studiul lor, sînt cu totul fundamentate din punct de vedere teoretic. In niciun caz această problemă pusă de noi în studiu nu poate fi confundată cu fantezia neștiințifică a lui Paracelsius despre „Creșterea broaștelor și peștilor din apa stătută", cum au presupus Kolțov și Navașin.

La alegerea obiectului de cercetare trebuia să ne oprim în prezenta lucrare, după cum am mai spus, asupra unui animal care se găsește, pe de o parte, pe o treaptă inferioară a scării filogenetice, iar pe de altă parte posedă o capacitate regenerativă maximă.

După cum se știe, hidra este dotată cu aceste calități. Pe lîngă aceasta, ea posedă încă o însușire valoroasă și anume,

înmulțirea rapidă în condițiile artificiale de laborator. Ea prezintă însă și unele însușiri negative: se compune numai din două straturi celulare — extern și intern care vin amîndouă în contact cu mediul exterior, și astfel nu putem fi siguri că respectiva cultură nu va fi infectată în mijlocul experienței. Într-adevăr, în fiecare cultură făcută din celulele distruse în mod mecanic se dezvoltă spre sfîrșitul experienței microorganisme. Hidrele mai prezintă încă un neajuns și anume existența unor stări depresive, care modifică puternic evoluția proceselor și împiedică experiența. Această împrejurare însă ne dă posibilitatea de a urmări dezvoltarea substanței vii în diferitele stări ale hidrei, ceeace prezintă indiscutabil un mare interes.

Perioada cea mai favorabilă pentru studiul evoluției protoplasmei vii, obținute prin distrugerea structurii celulare, este perioada înmulțirii sexuate la Hydra fusca, adică în luna octombrie, noiembrie, decembrie și prima jumătate a lunii ianuarie.

Metoda de cercetare constă în următoarele: 20 hidre au fost triturate într-un mojar de sticlă, apoi se adăuga la acest omogenat 8 picături de apă de robinet, fiartă în prealabil și saturată cu aer prin agitare. Tot acest amestec se centrifughează, partea lichidă se decantează, iar sedimentul se triturează din nou și se diluează cu lichidul care a fost scurs, apoi urmează o nouă centrifugare.

Înainte de triturare hidrele au fost spălate de cîteva ori cu apă de robinet sterilizată, pentru înlăturarea paraziților de pe ele sub controlul microscopului. Lichidul se distribuie în picături pe lamele de sticlă sau mică și se acoperă cu sticle special pregătite pentru microfotografii; aceste sticle au un orificiu cilindric, nu un godeu oval, cum se întrebuințează de obicei în camerele pentru cultură. Godeurile ovale strălucesc în timpul filmării, ceeace stînjenește lucrările.

Sticla, instrumentele și apa întrebuințate au fost sterile. O parte din aceste preparate au fost folosite pentru observații microscopice asupra modificărilor produse în acest lichid, o parte au fost microfotografiate, iar o parte din picături se uscau, se fixau și se colorau. Fixarea se făcea cu metoda Schmidt, iar colorația, cu carmin boracic și verde-lumină.

Atunci cînd Wilson a triturat hidrele printr-o pînză de mătase, celule și agregate de celule pătrundeau totuși prin orificiile dintre firele pînzei și rămîneau intacte. Era în interesul nostru să obținem nu celule izolate, ci protoplasma și nu nucleul în protoplasmă, ci substanța nucleară, adică să obținem o distrugere completă a structurii celulare. Dat fiind că acest

lucru nu poate reuși cu ajutorul triturării printr-o pînză de mătase, pentru a separa de protoplasmă și substanța nucleară de celulele rămase intacte în cursul triturării în mojar, am fost nevoiți să recurgem la centrifugarea acestei mase gelatinoase și să separăm astfel elementele figurate mai grele de fragmentele celulare fărîmițate mai ușoare, de protoplasma și substanța nucleară puse în libertate în cursul triturării.

Microfilmarea se făcea numai pentru obținerea clișeelor necesare pentru a ilustra lucrarea nu pentru a obține un film cinematografic, deaceea frecvența filmăriii era numai la intervale de două minute. Unele clișee succesive au fost mărite și anexate sub forma de planșe la prezenta lucrare.

Sedimentul reprezintă o masă gelatinoasă transparentă. La examinarea sedimentului s-au găsit cnidoblaste care și-au conservat structura intactă. S-au găsit tot acolo resturi de fibre din membrana bazală și un număr mare de globule absolut omogene care nu au nicio structură morfologică. Celulele stratului extern și intern al hidrei lipsesc cu desăvîrșire.

In partea supranatantă s-au găsit exclusiv numai sferule absolut omogene, incolore și de culoare portocalie, dispersate pe tot cîmpul vizual. Nu au existat niciun fel de elemente figurate care ar putea să amintească cît de puțin structura celulară. Acesta este tabloul în fiecare cîmp vizual al picăturii cercetate.

Apare întrebarea: ce reprezintă aceste sferule și care este natura lor morfologică și chimică?

După proveniența lor din celulele distruse, putem presupune că acestea sînt sferule protoplasmice și grase. Aceasta este numai o ipoteză, iar pentru lămurirea acestei probleme s-a luat o picătură de sediment unde, pe lîngă cnidoblaste și fibrele membranei bazale, există un mare număr de sferule de ambele tipuri, ceeace permite examinarea lor amănunțită.

Picătura se usucă, se fixează timp de 24 ore prin metoda Schmidt, apoi se colorează cu carmin boracic și verde-lumină. In cazul unei fixări de o durată mai scurtă, experiența a arătat că sferulele dispar din preparat, iar în locul lor rămîne un spațiu gol de formă rotunjită.

O parte din preparate este trecută prin xilol, iar altă parte este inclusă în glicerină.

In prima serie de preparate, sferulele portocalii se dizolvă din cauza xilolului și dispar, ceeace dovedește natura lor grasă, iar în a doua serie de preparate, incluse în glicerină, ele se păstrează.



Scanned with OKEN Scanner

Cît privește sferulele incolore și lipsite de structură morfologică, care reprezintă după ipoteza noastră, sferule protoplasmatice, ele se păstrează atît în preparatele incluse în xilol, cît și în glicerină. Ele se colorează cu verde-lumină în culoarea verde. În unele din așa numitele sferule protoplasmatice se pot observa granule mici, dispersate, care se colorează cu carmin boracic. După colorarea cu Sudan se observă deasemenea în unele sferule granulații foarte mici. În afară de aceste două varietăți de sferule, se pot observa în fiecare cimp vizual alte granulații, care se găsesc în afara sferulelor și care se colorează la fel ca și granulațiile din sferule, cu carmin boracic, dar nu se colorează cu Sudan. Probabil că acestea sînt fragmente de substanță nucleară eliminată din celule în cursul distrugerii lor.

Prin urmare, prin coloraţia cu carmin boracic și verde-lumină nu se poate constata în sferulele urmărite vreun nucleu complect format, iar substanța nucleară dispersată care se colorează cu aceiași coloranți ca și nucleii, nu poate fi considerată în niciun caz drept nucleu.

La întrebarea care este origina acestor sferule, Bogdanov răspunde că „...chiar particula cea mai mică (de protoplasmă — *O.L.*), separată de masa comună, are tendința să capete o formă sferoidă la orice excitație".

În cazul nostru excitația are loc desigur în cursul triturării și adăugării de apă, și este explicabil că protoplasma izolată din celule trebuie să aibă, după cum scrie Bogdanov, tendința de a căpăta forma de sferule de dimensiunea cea mai variată — dela cele mai mici, pînă la dimensiunile cu diametrul de 20—30 microni și chiar mai mult.

Bogdanov arată în genenal că protoplasma „apare lipicioasă, ea nu se poate amesteca mecanic cu apă, dar este capabilă de imbibiție; adeziunea dintre particule, deci întinderea ei medie este considerabilă. Ea tinde să capete forma unor picături".

După părerea lui Maksimov, „protoplasma în stare de suspensie liberă în apă, lipsită de membrană, de pildă după ce a fost izolată dintr-o celulă vegetală lezată, capătă o formă sferoidă".

Sharp (1926) descrie protoplasma ca un lichid optic omogen, denumit hialoplasmă, în care sînt incluse de obicei granule și globule de aspecte și dimensiuni diferite și în cantitate variată.

Academicianul Oparin scrie: „Asemănător cu coacervatele noastre, protoplasma este îmbibată cu apă, însă cu toată consistența ei lichidă, ea nu se amestecă cu mediul înconjurător și



Scanned with OKEN Scanner

plutește în apă sub forma de sferule, net delimitate de soluția ambiantă".

In baza observațiilor noastre asupra proprietăților tinctoriale și a tuturor datelor bibliografice relatate aci, se impune ipoteza că aceste sferule, care există în cazul de față în partea supranatantă, lichidă, într-un număr relativ redus, iar în sediment în abundență și care se colorează cu verde-lumină în culoarea verde, avînd granulații foarte mici în stare dispersată, care se colorează cu coloranții bazici, nu sînt într-adevăr altceva, decît sferule protoplasmatice care au incluse în ele substanța nucleară, izolată din celulele hidrei prin distrugerea structurii celulare în timpul triturării lor în mojar, sau care se găsea în protoplasmă încă înainte de distrugerea celulei.

Dacă aceste sferule sînt protoplasmatice, atunci, după Maksimov, „în compoziția lor trebuie să intre diferite substanțe proteice, a căror însușire comună este capacitatea de a se coagula sub influența diferiților agenți chimici și fizici (căldura, sărurile metalelor grele, acizi, alcool, etc.)".

Pentru lămurirea naturii proteice (iar nu lipidice) a acestor sferule era necesar să inițiem o serie de experiențe asupra capacității lor de coagulare sub influența diferitelor substanțe chimice.

In acest scop la picătura de lichid gelatinos, așezată pe lamă și acoperită cu lamelă se adaugă la marginea lamelei o soluție de tanin 5%, iar de cealaltă parte a lamelei se pune o bucățică de hîrtie de filtru muiată în apă. Influența taninului asupra picăturii soluției de protoplasmă și asupra sferulelor protoplasmatice a fost urmărită la microscop cu imersie și observată cu ocularul 10 X.

Imediat ce taninul ajungea la obiectul nostru de cercetare, se coagula în primul rînd mediul care înconjoară sferulele, luînd forma unei mase granulare fine, apoi forma unor filamente și după aceasta începeau să se modifice și sferulele. In primul moment ele încep să semene cu fructul de dud cu spini, apoi ele devin granulare și în sfîrșit se descompun în granule mici și filamente ca și întreaga masă în care se găsesc.

Acum putem spune cu mai mult curaj că în procesul de coagulare a „sferulelor protoplasmatice" se observă încă un fenomen foarte interesant: înainte de acțiunea taninului asupra sferulei, ea are în majoritatea cazurilor un aspect omogen, și uneori se observă corpuscule minuscule puternic refringente. La începutul acțiunii taninului, granulele încep să se contureze mai clar, iar cînd sferula se coagulează definitiv, în locul ei printre micile granule incolore în care s-a fragmentat, se pot vedea



Scanned with OKEN Scanner

granulații și mai mici intens colorate în culoarea portocalie, adică în aceeași culoare în care sînt colorate sferulele lipoide fără nici o colorație artificială.

Aceste granulații extrem de mici de culoare portocalie, la fel ca și sferulele mari portocalii, dispar sub influența xilolului, ceeace dovedește natura lor lipidică.

Sferulele protoplasmatice în stare de suspensie se coagulează și sub influența alcoolilor. In cazul colorației unei picături proaspete nefixate, cu soluția alcoolică de verde-lumină, atît sferulele, cît și mediul lichid înconjurător se coagulează sub ochii observatorului, însă în locul lor nu rămîne granulații portocalii, care probabil se dizolvă în alcool.

In cazul colorării cu verde Ianus, s-au identificat în globule mitocondrii mai frecvent granulare și mai rar sub forma de bastonașe, care confirmă încă odată natura protoplasmatică a sferulelor.

Prin urmare, putem afirma cu multă certitudine că sferulele de culoare portocalie care se găsesc în stare de suspensie sînt sferule lipoide, iar cele incolore sau de culoare ușor gălbuie datorită prezenței în interiorul lor a unei cantități mici de substanță lipidică, au un caracter protoplasmatic. O parte din aceste sferule conține și substanța nucleară dispersată care se colorează cu carmin boracic.

Apoi apare întrebarea — sînt aceste sferule protoplasmatice vii, sau lipsite de viață?

Nu se poate răspunde dintr-odată la această întrebare, însă răspunsul ni-l sugerează observațiile făcute asupra comportării acestor sferule.

Mincin scria că proprietățile vitale ale cromatinei nu pot fi determinate nici după colorație, nici după reacțiile chimice, ci numai după comportarea ei.

Tot astfel, numai comportarea sferulelor studiate de noi poate să rezolve problema existenței unei activități biologice în interiorul lor.

Inainte de a studia comportarea sferulelor s-au inițiat experiențe cu colorația vitală, pentru lămurirea proprietăților lor biologice.

La colorarea cu albastru de metilen medicinal în diluție de 1/5 000, sferulele nu prind colorantul un timp îndelungat, apoi ele încep să se coloreze palid cu albastru de metilen, și numai la uscarea picăturii se pot vedea sferule intens colorate în albastru. Această mică experiență pledează în favoarea faptului că la începutul experienței sferulele erau vii și deaceea nu prin-

deau colorantul, iar prin uscare ele au devenit lipsite de viață, colorîndu-se intens.

Inainte de a proceda la observațiile cu ajutorul microfilmării, s-au efectuat peste 40 experiențe, în care observațiile asupra evoluției sferulelor se făceau în prealabil pur și simplu la microscop timp de una sau mai multe zile. Rezultatele au fost desenate, redînd stadiile de dezvoltare a sferulelor.

Aceste experiențe au fost făcute în noiembrie, decembrie și ianuarie, adică în perioada de înmulțire sexuată a hidrelor (Hydra fusca).

In această perioadă se produce la hidre formarea celulelor sexuale femele și mascule. Celulele sexuale femele reprezintă celule de dimensiuni mari, al căror diametru longitudinal ajunge după afirmația lui Kleinenberg la 1,5 mm (Hydra fusca). Celula-ou este compusă după descrierea aceluiași Kleinenberg dintr-o substanță bazală protoplasmatică, care conține granule viteline (Hydra-fusca — *O.L.*) granule de clorofilă (Hydra viridis — *O.L.*) și un număr mai mare sau mai mic de pseudocelule în funcție de dimensiunea celulei-ou.

Nu este lipsită de interes descrierea pseudocelulelor făcută de Kleinenberg.

Părerea lui Kleinenberg despre pseudocelule este foarte interesantă, în special în legătură cu datele noastre.

El scrie: „După sfîrșitul segmentării trebuie să deosebim două forme de celule embrionare: unele sînt înalte, asemănătoare cu epiteliul cilindric; altele sînt poligonale, turtite, datorită compresiunii laterale și constituie masa principală internă a hidrelor. Toate aceste celule sînt goale și reprezintă la început fragmente protoplasmatice anucleate. Apoi, ele rămîn cîteva ore nemodificate. Acest lucru s-a remarcat deosebit de clar pe celulele prismatice din stratul extern; pete rotunde de culoare deschisă încep să apară și examinate mai îndeaproape apar ca picături rotunde, formate de lichid foarte clar, puternic refringent, care conține proteine".

Aceste pseudocelule din celula-ou sînt comparate de Kleinenberg cu globulele viteline; el afirmă că ele nu participă la structura embrionului, ci rămîn ca elemente figurate intercelulare care servesc probabil drept rezervă și care se consumă treptat.

Dacă într-adevăr aceste pseudocelule sînt analoge cu globulele viteline, devine explicabil în primul rînd dece în perioada înmulțirii sexuate procesele morfogenetice decurg cu intensitatea cea mai mare, dînd forme ce au o mare asemănare cu vitelusul In al doilea rînd devine explicabilă și origina sferulelor proto-



Scanned with OKEN Scanner

plasmatice cu substanța nucleară dispersată. Nu încape nicio îndoială că aceste formațiuni sînt globulele viteline din celula-ou, pe care Kleinenberg le denumește psudocelule și care ar servi, după părerea lui, pentru nutriția embrionului. Probabil că avem în fața noastră în acest caz, la fel ca și în comunicările noastre anterioare cu privire la dezvoltarea globulelor viteline și la transformarea lor în „globule-celule", un proces de transformare a globulelor viteline provenite nu din ouăle de găină, ci din organismul hidrei.

Dacă pînă în prezent am avut de-a face cu globule viteline ale unor vertebrate, care se găsesc pe o treaptă mai înaltă a scării filogenetice, formațiunile analoge ale hidrelor, adică ale unuia din animalele cele mai simple, capătă un interes și mai mare din punct de vedere al evoluției filogenetice a globulelor viteline înșile. Existența globulelor viteline în perioada de înmulțire sexuată a hidrelor explică deasemenea dece în această perioadă dezvoltarea sferulelor protoplasmatice se face mai intens, iar în perioada de depresiune ea nu se produce deloc, sau dă forme cu totul diferite.

Observațiile noastre se fac pe globule, în care se găsesc granulații mici în stare dispersată, care se colorează cu carmin boracic și cu alți așa numiți coloranți „nucleari".

Haeckel definește monerele sale ca grămăjoare omogene de protoplasmă cu totul lipsite de structură. Vorbind despre lipsa de structură, el înțelege lipsa lor în organite, lipsa nucleului și a celorlalte organite, însă este incontestabil că protoplasma ca sistem coloidal eterogen nu este astructurată în sensul absolut al acestui cuvînt și deaceea nu se poate vorbi despre protoplasmă ca despre o formațiune cu totul lipsită de structură.

Amintind definiția dată de Haeckel monerelor sale, nu ne putem opri să nu facem o comparație între sferulele protoplasmatice și monera lui Haeckel.

Urmărind la microscop sferulele protoplasmatice și lipoide din cultură, se poate observa că sferulele lipoide de culoare portocalie rămîn încă mult timp fără niciun fel de modificare și numai după 24 ore ele se întind și dispar.

Cît privește sferulele protoplasmatice, incolore și omogene, ele rămîn deasemenea timp de 3—4 ore fără modificări. Însă după 3—4 ore ele se măresc, iar în unele din ele apar granulații

Pînă în prezent noi am pus sferulele protoplasmatice în condiții nu tocmai favorabile pentru dezvoltarea lor, deoarece mediul lor exterior era constituit din apa simplă, fără niciun fel de material nutritiv. Nu este de mirare că sferulele s-au dezvoltat în



Scanned with OKEN Scanner

aceste condiţiuni nu tocmai normal şi spre sfîrşitul experienţei nu ajungeau pînă la stadiul de diviziune, ci piereau.

Din cauza aceasta am hotărît să ameliorăm condiţiile de dezvoltare a sferulelor protoplasmatice şi în loc de apă am început să întrebuinţăm un mediu care conţineau substanţe nutritive şi pe care l-am preparat dintr-un extract de ciclopi sterilizat cu ajutorul filtrării prin filtrul Chamberland.

Ne-am oprit în alegerea mediului nutritiv asupra ciclopilor, bazîndu-ne pe faptul că hidrele se hrănesc cu ciclopi şi această hrană este cea mai potrivită pentru celule.

Coacervatele protoplasmatice, care se găsesc în condiţii noi, mai adecvate pentru dezvoltarea lor şi observate de noi la temperatura optimă de 22—23°, îşi păstrează proprietăţile biologice şi în timp de 24 ore se dezvoltă pînă la formarea celulelor care încep să se dividă treptat prin diviziunea directă; fiecare celulă neoformată se divide în două, apoi în patru, în opt, etc. şi după 24 ore dintr-o singură sferulă protoplasmatică se obţine un grup protoplasmatic de 20—25 celule (planşa XVII).

Procesele descrise mai sus prezintă un mare interes ca procese de dezvoltare a protoplasmei vii sau, mai exact, a substanţei vii sub forma de coacervate protoplasmatice. Comportarea acestor sferule arată incontestabil activitatea lor biologică, arată că acestea sînt sferule vii capabile să dea prin dezvoltarea lor celule care se divid apoi prin înmugurire sau pe cale mitotică. Pentru a complecta cele comunicate anterior cu privire la dezvoltarea sferulelor protoplasmatice, trebuie să adăugăm încă o observaţie extrem de interesantă, şi anume: dacă sferulele protoplasmatice sînt recoltate pentru experienţă în perioada dezvoltării sexuate a hidrelor si dela hidre sătule şi sănătoase, oricîte experienţe s-ar face, dezvoltarea sferulelor se produce totdeauna în aceeaşi direcţie descrisă de noi. Este însă suficient să luăm pentru experienţe hidre în stare de depresiune sau după o înfometare de 3—4 zile, pentru ca procesul să urmeze cu totul altă cale. In acest caz sferulele devin mai mici şi se descompun în granulaţii fine. In cazurile cînd hidrele au fost luate în perioada de înmulţire sexuată, apariţia microorganismelor în cultură începe mai tirziu şi în cantitate mai redusă, totuşi cîmpul este acoperit de sferule şi celule care se dezvoltă din sferule protoplasmatice.

In al doilea caz însă, după înfometare, cîmpul vizual este acoperit de microbi după 24 ore, iar sferule nu se găsesc aproape deloc. Toate acestea ne arată că ipoteza noastră despre formarea celulelor din sferule protoplasmatice vii este justă, în timp



Scanned with OKEN Scanner

ce autoritatea lui Virchow cu teoria sa ne forțează să înghesuim în cadrul strimt al teoriei celulare orice fenomen de creștere a unor celule noi, dat fiind că „orice celulă provine numai din altă celulă".

Un exemplu foarte interesant de aliniere forțată a faptelor după ideea virchowistă asupra proveniență celulei numai din celule, idee care a dominat pînă în prezent, putem găsi în lucrarea lui Savciuk „Contribuții la problema regenerării endodermului la hidră".

Autorul critică observațiile lui Honcek și concluziile sale, făcute cu ocazia observației cicatrizării unei plăgi pe endodermul unei hidre evaginate (cu endodermul răsucit în afară).

Honcek afirmă că regenerarea endodermului se produce în acest caz pe seama deplasării celulelor care se găsesc la marginea zonei de rănire a endodermului, celulele mobilizate devenind plate datorită tendinței lor de a ocupa întreaga suprafață denudată. După părerea lui Savciuk acest proces este explicat greșit. El consideră că aci cicatrizarea se face fără nicio îndoială pe calea diviziunii celulelor („celula provine numai din altă celulă"? — *O.L.*). „Dar... — scrie Savciuk — trebuie să semnalăm că în stadiul inițial locul de leziune are aspectul unui sincițiu, ai cărui nuclei sînt foarte mici, ei cresc abia mai tîrziu și devin egali ca dimensiune cu nucleii celorlalte celule.

Se pune întrebarea: dacă acesta este un proces de diviziune celulară, care sînt legile în a căror virtute nucleii sînt la început mici, iar apoi cresc și devin mari, normali? In cursul diviziunii celulelor nu se observă asemenea fenomene. Acesta constituie un caz care impune o interpretare cu totul diferită, și anume că aci are loc un proces de formare a unor nuclei noi în protoplasma eliberată în cursul alterării structurii celulare din endodermul hidrei.

Dacă facem ipoteza că aci este vorba de formarea unor celule din protoplasma vie, atunci se explică foarte bine dece nucleii sînt la început mici, iar apoi cresc. Va fi foarte explicabil deasemenea dece există în acest caz în locul unei leziuni la început un sincițiu, iar nu celule.

In baza tuturor acestor considerații apare o problemă nouă și anume că protoplasma care se elimină din celule în cursul lezării țesuturilor trebuie să fie vie și să joace un mare rol în procesul de cicatrizare a plăgilor. Putem să ne îndoim de faptul că în cursul lezării se produce o creștere a celulelor noi pe cale de diviziune, în schimb apare ca ipoteză de lucru posibilitatea regenerării celulelor din protoplasma vie eliminată în pro-



Scanned with OKEN Scanner

cesul lezării și posibilitatea cicatrizării plăgilor nu numai pe calea diviziunii celulare, ci și pe calea umplerii plăgii cu celule regenerate, formate din protoplasma vie eliminată din celule lezate.

Ținînd seama de toate acestea și amintindu-se de indicația lui I. V. Stalin că „...teoria rămîne fără obiect, dacă nu este legată cu practica revoluționară, întocmai după cum și practica devine oarbă, dacă nu-și luminează calea prin teoria revoluționară“ [1], am întreprins o nouă lucrare pentru a studia rolul substanței vii în procesul de cicatrizare a plăgilor. Vom prezenta mai jos o scurtă expunere a acestor lucrări.

*CAPITOLUL XXI*

## ROLUL SUBSTANTEI VII ÎN PROCESUL DE CICATRIZARE A PLĂGILOR

Problema cicatrizării plăgilor este extrem de importantă și de mare însemnătate pentru practica medicală. In același timp problema cicatrizării plăgilor este extrem de complexă și foarte dificilă de studiat. Această problemă interesează cercuri largi de cercetători, lucru care rezultă din faptul că în 1938 N. N. Petrov în cartea sa intitulată „Tratamentul plăgilor“ menționează sursele bibliografice asupra acestei probleme pe 37 pagini, iar Marchand — pe 44 pagini.

Cu cît problema este mai actuală, cu cît este mai complexă, cu atît mai justă în sensul metodologic trebuie să fie tratarea ei, cu atît mai mult trebuie elucidate și fundamentate teoretic toate problemele practice de tratament, toate metodele de tratament al plăgilor.

In literatura pe care am avut posibilitatea s-o cercetez, am întîlnit adesea o tratare metafizică a acestei probleme extrem de importante și am constatat în majoritatea cazurilor un empirism gol.

Să luăm de pildă lucrarea lui Marchand. In această lucrare el prezintă date faptice numeroase și interesante, însă lipsește studiul procesului de cicatrizarea plăgilor privit în evoluția lui; el urmărește chiar cicatrizarea plăgilor pe ore și pe zile, însă aceasta este o simplă constatare de fapte, fără legătură reciprocă între ele. Metoda sa de expunere are un caracter pur descriptiv. Datele faptice sunt interesante, deoarece el studiază minuțios

[1] *I. V. Stalin,* Problemele leninismului Editura pentru literatură politică, 1952, ediția III-a, pag. 13 — *N. R.*



Scanned with OKEN Scanner

plăgile tuturor organelor şi a diferitelor ţesuturi, însă dinamica procesului de cicatrizare a plăgilor lipseşte.

La al XXIV-lea congres de chirurgie, Rufanov, arătînd că pregătirea noastră medicală teoretică şi practică era slabă în 1914, consideră că în prezent sînt studiate în măsură însemnată dinamica şi legile proceselor inflamatorii şi de rănire.

Noi credem însă că el nu are dreptate în această privinţă, deoarece la acelaşi congres M. N. Sokolovski (Voronej) a spus următoarele: „In loc de a căuta nenumărate metode noi de tratament al plăgilor, ar fi fost mai bine să se elaboreze o metodă de apreciere obiectivă a stării plăgilor în diferitele perioade de evoluţie. Aceste teste obiective ne-ar permite să ne dăm seama şi de eficacitatea diferitelor metode de tratament. In momentul de faţă noi nu dispunem de asemenea teste obiective".

O serie de cercetători (Petrov, Gaza Ghirgolav şi alţii) acordă o importanţă însemnată infiltratului în cursul cicatrizării plăgilor.

Deaceea este necesar să avem un test precis al dezvoltării infiltratului în diferitele momente ale procesului de cicatrizare a plăgilor, însă un astfel de test nu există. Avînd astfel de teste am putea să studiem toate modificările infiltratelor care se produc sub influenţa diverselor acţiuni terapeutice în cazul întrebuinţării diferitelor metode de tratament.

Doctorul Breitman spune că chirurgii nu ţin seamă în măsură suficientă de sterilizarea naturală, de mijloacele de apărare ale organismului însuşi. De aci rezultă că este necesar să se studieze aceste proprietăţi de apărare în organism şi chiar în plagă.

Reacţia la infecţia plăgii se manifestă printr-o stare inflamatorie, compusă din: 1) transudarea serului sanguin şi a leucocitelor (polinucleare) din vasele sanguine; 2) fenomene distructive şi moartea leucocitelor, lizarea elementelor tisulare înconjurătoare în centrul focarului cu formarea edemului şi a puroiului; 3) fenomene de proliferare a ţesuturilor înconjurătoare cu transformarea consecutivă în ţesut conjunctiv (cicatricial).

Toate aceste procese morfologice şi citologice trebuie studiate şi explicate pentru a cunoaşte mijloacele de apărare care există în organism.

M. I. Epstein arată că după 5—6 zile dela rănire apar în sînge şi în ser corpi speciali de regenerare.

Nimeni nu spune ce sunt aceşti corpi.

Este extrem de important să studiem toate modificările celulelor, ţesuturilor şi sîngelui revărsat în plagă, precum şi a produselor de descompunere a celulelor, pentru a lămuri ce sunt



Scanned with OKEN Scanner

acești „corpi de regenerare", ce reprezintă ei, *nu sunt ei tocmai produsele de descompunere a celulelor sanguine și tisulare? Care este rolul lor în procesul de regenereare?*

Toate aceste probleme necesită un studiu amănunțit.

Sunt interesante observațiile lui Kate, Spain și Loeb care au arătat că în primul rînd o rană de dimensiune mare se închide după 5 zile, iar rănile cu o suprafață mai mică se închid mai tirziu, după 7—9 zile. In al doilea rînd, dimensiunile celulelor și ale nucleilor țesuturilor lezate se măresc după rănire, ajungînd la maximum spre momentul închiderii plăgii; după aceasta se micșorează din nou.

Această împrejurare ne duce la ideea rolului însemnat jucat de produsele de descompunere celulară ca mediu nutritiv, ce stimulează creșterea și înmulțirea celulelor, și eventual chiar ca material, ca substanță vie, utilizată pentru formarea unor celule noi.

Aceeași împrejurare ne obligă să căutăm cauzele cicatrizării mai rapide a plăgilor cu suprafață mare, în comparație cu plăgile cu suprafață mai mică. Intr-o plagă mare vor exista mai multe produse de descompunere celulară, decît într-una mică și, evident, existența unei cantități mai mari de detritus celular va acționa favorabil asupra accelerării cicatrizării plăgilor. Această problemă necesită să mai fie studiată.

„Substanțele care se formează în cursul degradării celulelor, stimulează fenomenele de regenerare" (Ghirgolav).

Ghirgolav apreciază în mod deosebit datele relatate în ultimul timp de Vasiliev și Selkov.

Vasiliev și Selkov au întrebuințat preparate obținute din pielea embrionului de iepure, pisică și om. Preparatele obținute au fost aplicate pe suprafața plăgilor cutanate ale iepurilor de experiență. Ca rezultat, autorii au obținut accelerarea cicatrizării sub influența preparatului din pielea unui iepure nou născut. Celelalte preparate au dat un efect variat. Din punct de vedere histologic acești autori au putut constata că în cazul cicatrizării accelerate plaga se epitelizează repede. Sub porțiunea epitelială țesutul se dezvoltă într-o cantitate foarte neînsemnată. Extractul din pielea omului provoacă o dezvoltare importantă a țesutului conjunctiv sub zona epitelizată.

Toate acestea sunt constatări foarte interesante și pot fi ținute în seamă, însă, din păcate, s-a studiat pînă în prezent influența produselor de degradare a celulelor, obținute din alte organisme, fără să se țină seama de influența produselor de descompunere



Scanned with OKEN Scanner

a celulelor, care se găsesc chiar în plagă și care au rezultat din distrugerea celulelor chiar în cursul rănirii.

Fără acest test, fără studierea rolului produselor de descompunere care se găsesc chiar în plagă, este greu să se studieze în mod just acțiunea produselor detritusului celular introdus din afară.

Oppenheim scrie că „... materia vie (celulele organismelor) poate fi studiată și cercetată numai în corelația ei cu mediul exterior, adică cu acele lichide cu care se găsește în contact permanent".

Această idee este foarte justă, însă în literatura cu privire la problema cicatrizării plăgilor, pe care am avut posibilitatea s-o cercetez, nu am găsit nicăieri studiul corelațiilor dintre sîngele revărsat în plagă și celulele din vecinătate. Am găsit cel mult o indicație asupra fagocitozei resturilor de celule.

Care este soarta acestor fagocite, ce se întîmplă cu ele ulterior, cum influențează acest fel de nutriție a celulelor asupra modificărilor lor ulterioare? — nicăieri nu am găsit vreun răspuns la aceste întrebări cu toate că am urmărit cu atenție această problemă.

In prezent putem vedea că există un număr foarte mare de metode de tratament. Ce mijloace nu au fost întrebuințate pentru vindecarea plăgilor, ce încercări nu s-au făcut pentru accelerarea cicatrizării lor! Se tratează cu grăsimi (untură de pește, vaselină, ulei de ricină), cu vitamine (tomate, mandarine) diverse substanțe antiseptice, metode fizice și tratament (radioterapie, raze ultraviolete, raze ultrascurte, raze de înaltă frecvență, etc.) și chiar cu gumă arabică.

In majoritatea cazurilor toate metodele sunt întrebuințate în mod empiric, aproape fără nicio bază teoretică și fără o verificare histocitologică.

Este foarte explicabil că lipsește controlul histocitologic deoarece nu există un test citologic cu care s-ar putea compara rezultatele acțiunii diverselor metode de tratament. Prin urmare, procesul de cicatrizare al plăgilor nu este studiat complect din punct de vedere teoretic și deci nu este posibilă fundamentarea teoretică a metodelor de tratament.

Care este sarcina care stă în fața noastră? Cu ce trebuie să ne ocupăm în calitatea noastră de citologi? Ce trebuie să studiem? Cum trebuie să abordăm studiul cicatrizării plăgilor?

Problema vindecării plăgilor este foarte vastă și cuprinderea multilaterală a acestei probleme, elucidarea complectă a ei într-o singură lucrare este absolut imposibilă. Vladimir Ilici Lenin ne



Scanned with OKEN Scanner

sfătuia să studiem orice proces în verigi succesive. Deaceea vom studia și procesul de cicatrizare a plăgilor în mod succesiv pe diferite stadii.

Studiind dinamica proceselor de vindecare a plăgilor, este necesar să studiem o serie de probleme speciale.

1. Care este rolul jucat de extravazarea sanguină din plagă, ea accelerează sau încetinește cicatrizarea plăgii?

2. Care este soarta acestui sînge, cum se modifică el în procesul de vindecare a plăgii?

3. Cum influențează chiagul sanguin celulele și țesuturile înconjurătoare? Cum se modifică celulele sub influența sîngelui?

4. Trebuie să înlăturăm sîngele din plagă, sau, dimpotrivă să mai adăugăm sînge?

5. Care este influența exercitată de produsele de descompunere ale sîngelui asupra procesului de epitelizare?

6. Produsul de dezagregare a celulelor sanguine și a altor celule, constituie numai un material nutritiv pentru celelalte celule, sau aceasta este o substanță vie, capabilă de metabolism și prin urmare capabilă să formeze noi celule?

Procedînd la studierea procesului de vindecare a plăgilor, înainte de a începe studiul tuturor modificărilor produse în sîngele revărsat în plagă, vom încerca să prezentăm un tablou morfologic general al procesului vindecării normale fiziologice fără aplicarea vreunei metode de tratament, adică vom prezenta dinamica acestui proces sau testul morfologic, cu care s-ar putea compara modificările produse sub influența diferitelor acțiuni terapeutice asupra plăgii.

Cu ajutorul aceluiași material vom putea să studiem ulterior rolul și importanța extravazării sanguine din plagă și a produselor de descompunere celulară asupra procesului de vindecare a plăgii, și, prin urmare, să ne apropiem de problema corpilor de regenerare, de lămurirea problemei ce sunt *corpii de regenerare?*

## Metoda și materialul de cercetare

Noi am efectuat cercetările noastre exclusiv pe șoareci albi, dar aceasta nu înseamnă că ne limităm la aceasta; imediat ce vom avea posibilitatea, după ce ne vom orienta întrucîtva în cercetările făcute pe un singur fel de material (pe șoareci), vom trece desigur și la materialul clinic.



Scanned with OKEN Scanner

Rănile au fost făcute de noi pe spatele șoarecilor cu scopul ca animalul să nu poată atinge plaga nici cu labele, nici cu limba. Pentru ca rănile să fie de aceeași dimensiune, am făcut o stampilă de lemn care se muia într-un colorant și apoi se aplica pe spatele animalului, indicînd astfel dimensiunea plăgii. Prin urmare, plăgile au fost totdeauna aproximativ de aceeași dimensiune. Din însărcinarea noastră, Krasovskaia a continuat să culeagă material cu privire la răniri, însă plăgile au început să nu mai fie efectuate după măsură ci se făceau pur și simplu plăgi lineare. Această împrejurare s-a dovedit a avea o anumită latură pozitivă pentru lucrarea mea, deoarece am obținut un material suplimentar privitor la răni fine care se cicatrizau per primam; iar unele din rănile tăiate deveneau largi datorită retracției țesuturilor, și ele se cicatrizau per secundam, adică prin formarea unui țesut de granulație.

Toate operațiile au fost efectuate în condițiile de asepsie și antisepsie riguroasă.

După aceasta, regiunea plăgii împreună cu țesuturile înconjurătoare se exciza la anumite intervale de timp, și anume după 30 minute dela rănire, după 1 oră, după o oră și 30 minute, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 18, 24 și 48 ore, după 3, 4, 5, 6, zile pînă la cicatrizare complectă. Fragmentele excizate erau întinse pe plută și sub această formă fixate în lichidul Zenker sau prin metoda Flemming.

Colorația secțiunilor parafinate în serie în grosime de 5 microni a fost făcută după Van Gieson, cu hematoxilină-eozină, sau cu hematoxilină ferică și verde-lumină.

Afară de aceasta am efectuat preparate de pelicule, făcute prin metoda Iasvoin pe care am putut observa mai complect modificările citologice din plagă.

## Observații proprii

In primul rînd am urmărit, folosind obiectivul Zeiss AA și ocularul 10 x, modificările morfologice care se produc succesiv, oră după oră, zi după zi, în plagă, în cursul cicatrizării ei, pînă la vindecarea complectă.

Astfel, într-o plagă examinată după 30 minute, vedem un chiag sanguin în care sîngele se prezintă încă sub un aspect nemodificat, în acest singe se pot distinge toate elementele sanguine. La marginile plăgii nu există niciun fel de modificări vizibile.



Scanned with OKEN Scanner

După 1 oră dela rănire începe coagularea sîngelui. Eritrocitele se alungesc și se grupează în fișicuri de monede în plaga tăiată îngust, iar în plaga largă care se cicatrizează per secundam, sîngele începe să se coaguleze și să elimine un ser omogen.

După 1 oră 30 minute dela rănire nu există încă niciun fel de modificări speciale, afară de faptul că sîngele se coagulează mai intens, și se prezintă sub forma unor grămăjoare compacte, izolate. Infiltratul este abia vizibil și numai pe fundul plăgii.

După 2 ore infiltratul este clar pronunțat pe fundul plăgii.

După 3 ore dela rănire infiltratul este mai pronunțat și se găsește în special pe fundul plăgii.

După 4 ore dela rănire, infiltratul este mult mai abundent și în apropierea sîngelui coagulat; pe fundul plăgii însă, unde nu există aproape deloc sînge, infiltratul este foarte redus (planșa XVIII fig. 1 și 2).

După 5 ore dela rănire, infiltratul este pronunțat, fiind în întregime concentrat în jurul cheagului sanguin, transformat într-o masă omogenă.

După 6 ore dela rănire nu se observă niciun fel de modificări speciale noi, afară de o mărire neînsemnată a infiltrației, însă după 8 ore se poate semnala un fenomen foarte interesant, care a fost observat de noi și în alte cazuri, însă nu atît de clar ca în cazul de față. Am avut în fața noastră două plăgi, ambele examinate după 8 ore dela rănire, însă într-o plagă există o extravazare sanguină, iar în cealaltă această extravazare lipsește. In plaga unde există sînge, infiltrația în jurul hemoragiei este intens pronunțată, iar în cealaltă plagă unde nu există sînge, nu există nici infiltrat.

Acest fenomen interesant, precum și faptul că infiltratul se concentrează totdeauna în jurul hemoragiei, arată legătura strînsă dintre infiltrat și hemoragie; probabil că sîngele constituie un stimulent pentru formarea infiltratului, pentru proliferarea unor celule noi și chiar, eventual, participă el însuși la formarea celulelor noi.

După 8 ore infiltratul începe să pătrundă în cheagul sanguin.

După 20 ore infiltratul înconjoară plaga sub forma unui strat larg și dens, pătrunzînd deasemenea în cheagul sanguin: astfel începe să se organizeze crusta. După 24 ore dela rănire infiltratul se prezintă sub forma unui strat gros și dens care pătrunde deasemenea în cheagul sanguin și formează crusta.

După 48 ore începe epitelizarea. Epiteliul avansează atît sub cheagul sanguin, cît și deasupra lui.



Scanned with OKEN Scanner

In a 3-a zi a procesului de cicatrizare a plăgii observăm formarea unui țesut de granulație, epitelizarea și începutul formării în țesutul de granulație a unor noduli de țesut conjunctiv.

In a 4-a zi dela rănire epiteliul acoperă printr-un strat compact intreaga plagă, separînd-o de crustă, compusă din sîngele coagulat (masa granulară), leucocite, limfocite și vacuole.

A 5-a zi locul rănirii poate fi recunoscut numai după resturile de infiltrație subepitelială.

A 6-a zi dela rănire locul poate fi recunoscut numai după neregularitatea stratului epitelial și după resturile foarte neînsemnate de infiltrat subepitelial.

Față de datele existente în literatură, aceste comunicări ale noastre prezintă o formă nouă de studiere a succesiunii stadiilor de dezvoltare ale procesului de cicatrizare a plăgii. Acest tablou de dezvoltare succesivă a procesului de cicatrizare a plăgii servește în oarecare măsură ca test de comparație a modificărilor ce se produc în plagă în cazul aplicării diverselor metode de tratament. Totuși, în această comunicare preliminară nu putem vorbi încă despre un test complect și multilateral. In etapa următoare a lucrărilor noastre va trebui să dăm o completare a acestui test prin alt test de apreciere a modificărilor sistemului nervos ce au loc în plaga în curs de cicatrizare în condiții normale fără tratament. Această problemă trebuie să constituie o temă specială de cercetare și să completeze ceea ce lipsește în lucrarea de față.

Trecem acum la acea parte din lucrarea noastră, care conține date noi, nedescrise încă în literatură, și anume la studierea modificărilor care se produc în sîngele revărsat în plagă, și influența sîngelui asupra țesutului și celulelor adiacente. Cercetînd literatura existentă cu privire la cicatrizarea plăgilor, nu am găsit nicăieri observații amănunțite asupra hemoragiei din plagă și asupra studiului rolului ei în cicatrizarea plăgilor.

Această problemă constituie, propriu zis, tema principală a cercetărilor noastre actuale cu privire la studiul rolului substanței vii în procesul de cicatrizare a plăgilor — această problemă constituie o etapă principală, a cărei studiere a și fost începută în Laboratorul de citologie al Academiei de științe medicale a U.R.S.S.

Trebuie să amintim în primul rînd cititorului despre legătura strînsă dintre hemoragie și gradul de dezvoltare a infiltrației celulare, despre care am mai amintit mai sus. O hemoragie mare provoacă o infiltrație mare, acolo unde nu există hemoragie, nu există nici infiltrat.



Scanned with OKEN Scanner

Nu este lipsit de interes faptul remarcat de noi că infiltratul se localizează totdeauna la marginea plăgii și în jurul hemoragiei, fapt care poate fi urmărit pe orice preparat, în orice plagă.

In primele ore sîngele pătrunde printre celule și țesuturi la marginea plăgii. Apoi el se coagulează și pune în libertate serul, iar particulele mai compacte ale sîngelui se transformă în granulații fine dispuse atît în lumenul plăgii, cît și între celulele și țesuturile plăgii. Printre granulele fine sunt diseminate leucocite și limfocite.

Celulele migratorii, care se găsesc în sînge, cît și perivascular fagocitează probabil aceste granule sanguine, deoarece ele sunt pline cu aceste granule (planșa XVIII fig. 3, 3 a).

După 20 ore dela rănire putem observa pe preparatul făcut de pelicule recoltate din regiunea infiltratului, că mastocitele pline cu granule provenite în cursul degradării celulelor sanguine încep ele însele să să dezagrege dînd naștere la granulații noi care au probabil o activitate biologică foarte intensă. Dezagregarea ajunge pînă la formarea unor granulații foarte fine (fig. 4 și 5).

Pe alte preparate au rămas încă resturi de mastocite care se fragmentează în granule, iar după contururile dispoziției acestor granule se poate recunoaște că ele reprezintă fostele mastocite. Alteori, se găsesc numai nucleii mastocitelor înconjurați de granulații mici dispuse dezordonat.

Pe preparatul următor se văd numai granulațiile și nu mai există niciun fel de celule, aceasta arată că și nucleii celulari s-au fragmentat în granule separate.

Care este soarta acestor granulații? Dacă vom lua un preparat de peliculă din zona infiltrației recoltat cu două ore mai tîrziu decît cel precedent, vom vedea o masă granulară de diferite dimensiuni — dela granulele cele mai fine pînă la cele mai mari, atingînd dimensiunile unui nucleu de limfocit. Tot aci putem vedea granule cu dimensiuni mari cu un strat foarte fin de protoplasmă și, în sfîrșit un număr important de limfocite propriu zise. Prin urmare, avem toate stadiile de trecere dela granulele cele mai fine pînă la limfocit.

Toate aceste stadii de trecere — dela granulele fine pînă la limfocit — ne fac să ne gîndim că granulele provenite din celula migratorie nu sunt altceva decît părți din celulă, „substanța vie", care crește, dînd granulații de calibru mijlociu, apoi de dimensiuni mari, iar acestea din urmă se transformă



Scanned with OKEN Scanner

în limfocite. Limfocitele se transformă în celulă protoplasmatică care participă la formarea fibrelor țesutului conjunctiv.

Această idee este curajoasă, inovatoare, ea nu trebuie să surprindă și să sperie pe acei ce nu se tem să se despartă de principiile vechi, de tradițiile vechi, pe acei care nu idolatrizează autoritățile consacrate care împiedică progresul științei. Se știe doar că dacă luăm dela o frunză de begonie numai un fragment mic și-l plasăm într-un mediu favorabil pentru dezvoltarea lui, din acest mic fragment vegetativ crește o plantă. De ce nu putem admite că după hrănirea intensă a celulei cu granulele nucleare formate din sînge, fragmentele acestei celule, partea ei protoplasmatică ar putea în condiții favorabile să regenereze o celulă nouă?

După ce am observat formarea celulelor din globule protoplasmatice simple, izolate din celulele hidrei (Lepeșinskaia), și după ce ele s-au divizat în 20—25 celule, nu ne ferim să construim ipoteza posibilității dezvoltării substanței vii eliminate din celule în plagă, acolo unde se produce o distrugere a celulelor și trebuie să existe substanță vie.

Ethel Harvey a luat numai partea vegetativă, anucleată a unui ou nefecundat și a activat-o nu cu un spermatozoid, ci pe cale chimică. In acest caz nu poate fi nicio îndoială că s-a dezvoltat un fragment de protoplasmă, nicidecum un spermatozoid care nici nu exista. Iată că acest fragment al părții vegetative al oului, fragmentul de protoplasmă, s-a dezvoltat și a dat în evoluția sa blastula care, după cum spune autoarea, era compusă din aproximativ 500 celule și a trăit mai mult de o lună.

Atunci dece o parte din celulă, un fragment din protoplasma celulară cu potențialitate crescută, datorită nutriției cu substanțele de descompunere a celulelor sanguine, stimulat eventual și de substanța nucleară, care datorită distrugerii celulelor trebuie să se găsească în abundență în plagă, n-ar putea să se dezvolte în condiții favorabile și să dea o nouă celulă sub formă de limfocit?

In plagă se acumulează un număr foarte mare de celule noi, a căror origină este greu de explicat exclusiv prin simpla migrație din vase și prin înmulțirea pe calea diviziunii, cu atît mai mult, cu cît în țesutul conjunctiv și în infiltrat, figurile mitotice constituie rarități, iar în literatură se semnalează că mitozele constituie un fenomen rar în țesutul conjunctiv în cursul cicatrizării plăgilor.

Nu ne rămîne decît o singură presupunere, și anume că în procesul de cicatrizare a plăgilor, înmulțirea celulelor pe cale



Scanned with OKEN Scanner

de diviziune se întîlneşte rar, iar creşterea numărului de celule noi se face nu numai pe calea migrării din vase şi de diviziune a celulelor, ci trebuie să admitem indiscutabil neoformarea celulelor prin transformarea substanţei vii puse în libertate cu ocazia distrugerii celulelor.

Importanţa hemoragiei pentru procesul de cicatrizare al plăgii nu se limitează numai la influenţa asupra celulelor migratorii şi asupra intensificării înmulţirii limfocitelor. Ea exercită incontestabil acţiunea ei şi asupra procesului de accelerare a formării fibrelor conjunctive şi asupra epitelizării accelerate a plăgii.

Problema neoformării fibrelor colagene este o problemă foarte controversată; în această problemă se ciocnesc între ele cîteva teorii.

Pe preparatele noastre observăm următorul tablou: la început sîngele pune în libertate serul şi o masă compactă compusă din granulaţii foarte fine nucleare şi protoplasmatice. Alături de această masă de granule foarte fine, observăm formarea unor fibre fin granulate, care reprezintă probabil precolagenul. Între aceste fibre granulare şi deasupra lor sunt diseminate în mare număr nuclei rotunzi şi celule cu nuclei rotunzi, iar rareori se întîlnesc celule asemănătoare cu fibrocitele.

Intr-un stadiu mai avansat de cicatrizare a plăgii, şi anume după cinci ore observăm alt tablou. De data aceasta avem în faţa noastră nu fibre granulare, ci omogene, adică fibre colagene; printre ele predomină fibrocitele şi într-o cantitate neînsemnată se păstrează şi celulele rotunde — leucocitele sanguine. Aci are loc probabil nu atît influenţa celulelor asupra fibrelor, cît, dimpotrivă, formarea fibrelor, al căror proces de deshidratare se resfrînge asupra leucocitelor, care se şi transformă în fibrocite.

Origina celulară a fibrelor colagene a fost urmărită de noi pe preparatele de peliculă şi se bazează pe următoarele observaţii.

După 20 ore dela rănire, histiocitele fagocitează eritrocitele rămase încă intacte. Histiocitele sunt celule relativ mici, cu nucleu reniform şi protoplasmă reticulară. După fagocitoză, histiocitele devin celule rotunde, mari, pline cu eritrocite. Dacă histiocitele conţin multe eritrocite, acestea din urmă sunt presate şi deformează nucleul, care uneori este atît de comprimat, încît devine abia vizibil în masa de eritrocite.

Apoi începe digerarea eritrocitelor fagocitate de histiocite. O parte din eritrocite din histiocite se păstrează încă intacte, unele eritrocite se modifică şi se transformă la început în umbre



Scanned with OKEN Scanner

eritrocitare abia vizibile, iar în locul altora rămîn vacuole sau granulații fine.

Modificările ulterioare se fac în alte direcții: unele histiocite granulare devin mastocite granulare, încep să se fragmenteze și să formeze granulații foarte fine care servesc la nutriția și dezvoltarea celulelor noi.

Alte histiocite însă își modifică forma — din celule rotunde devin alungite cu ramificații (planșa XIX, fig. 6 și 7). Ne putem da seama că aceste celule reprezintă chiar histiocitele în primul rînd după caracterul nucleilor și după protoplasma reticulară, în al doilea rînd, prin faptul că uneori rămîn în aceste celule una sau două eritrocite fagocitate. Ramificațiile acestor celule sunt uneori foarte lungi și unesc o celulă de cealaltă (planșa XIX, fig. 8, 9, 10, 11 și 12).

In preparatele de pelicule există toate stadiile de trecere — dela histiocitul care fagocitează eritrocitele pînă la formarea fibrocitului cu fibre lungi, astfel încît origina fibrocitelor și a fibrelor colagene din histiocite nu provoacă niciun dubiu

Terminînd comunicarea noastră și trăgînd concluziile cu privire la problema importanței sîngelui în cursul cicatrizării plăgilor, trebuie să subliniem rolul pozitiv pe care îl îndeplinește sîngele în procesul de cicatrizare a plăgilor.

In primul rînd, după afirmația prof. Petrov, sîngele posedă proprietăți bactericide și antitoxice.

Apoi, după cum se vede din observațiile noastre, sîngele accelerează și contribuie la înmulțirea (evoluția) celulelor și fibrelor conjunctive și astfel, accelerează procesul de cicatrizare a plăgilor.

De aci decurge o concluzie directă, că sîngele constituie un factor care joacă un rol foarte mare și important în accelerarea cicatrizării plăgilor. El este un remediu terapeutic și este necesar să se facă experiențe de laborator și de clinică aplicîndu-se în tratamentul plăgilor sîngele direct în plagă.

Prof. Hrușcev a făcut experiențe în care a încercat să trateze plăgile cu tablete făcute din leucocite. Propunerea noastră este de a trata plăgile nu cu leucocite, ci cu sînge total: în acest caz nu trebuie uitat de grupele sanguine și pentru a evita complicații nedorite, este necesar ca bolnavul să fie tratat cu sîngele său propriu recoltat din venă.

Ghirgolav consideră că hemoragiile repetate împiedică și întîrzie cicatrizarea plăgilor, însă el vorbește despre hemoragia repetată, iar noi vorbim despre adăugarea de sînge. Mișcarea



Scanned with OKEN Scanner

sîngelui în plagă — este una și adăugarea lentă, nu în curent — este cu totul altceva.

Nu trebuie să uităm încă un fapt foarte important, și anume că sîngele constituie hrana celulelor și că această împrejurare trebuie să exercite deasemenea influența ei favorabilă. Pierderea de sînge este dăunătoare, iar adăugarea de sînge în plagă este utilă.

Sîngele, detritusul și granulațiile lui — sunt corpi de regenerare.

Lucrarea de față a fost predată pentru a fi publicată în revista „Sovetskaia hirurghia" în 1940, însă din cauza Marelui Război pentru Apărarea Patriei, publicarea ei a fost întîrziată.

In ziarul „Mediținski rabotnik" nr. 48 din 19 noiembrie 1942, a apărut articolul docentului I. E. Pikus sub titlul „Hemopansamente" în care el descrie tocmai metoda de tratament al plăgilor prin adausul sîngelui în plagă cu ajutorul unor comprese de tifon, muiate în sînge, adică el relatează de fapt o verificare a metodelor propuse de noi în 1940, fapt care ne-a bucurat foarte mult. El scrie în acel articol: „Pe rana anterioară a fost aplicat un hemopansament, iar pe cele două răni laterale pansamente aseptice cu pomada Vișnievski și Rivanol. S-a obținut un rezultat interesant: prima rană s-a modificat foarte mult chiar a doua zi. După 12 zile ea s-a vindecat. Rănile laterale au fost tot timpul într-o stare proastă. După 9 zile dela aplicarea hemopansamentului s-a vindecat și a doua rană. A treia rană, care supura tot timpul s-a vindecat în 8 zile după aplicarea hemopansamentului".

I. E. Pikus arată deasemenea că „...observațiile arată că sîngele conservat influențează în mod eficient procesele de regenerare, de curățire a plăgii, procesele de asimilare și dezasimilare. Chiar după 24 ore procesul de granulare este intensificat în mod vizibil. Țesutul de granulație palid și aton capătă o coloratie mai vie care ajunge pînă la roșu intens... In decurs de 24—48 ore epidermizarea se intensifică vizibil și continuă să progreseze".

Prin urmare, docentul Pikus constată clinic aceleași fenomene pe care noi le-am stabilit în baza experiențelor noastre histologice.

## CONCLUZII

Ce reprezintă la urma urmei pentru biologie și celelalte discipline datele noastre experimentale relatate mai sus?



Scanned with OKEN Scanner

I. V. Stalin scrie: „... metoda dialectică consideră că procesul de evoluție trebuie înțeles nu ca o mișcare în cerc, nu ca o simplă repetare a drumului parcurs, ci ca o mișcare progresivă, ca o mișcare progresivă, ca o trecere dela vechea stare calitativă la o nouă stare calitativă, ca o evoluție dela simplu la complex, dela inferior la superior [1]"

Acest proces de trecere dela vechi la nou, dela inferior la superior se observă constant în experiențele noastre: din granulele cele mai fine cu caracter nuclear sau chiar protoplasmatic se formează celule noi.

Toate aceste date experimentale sunt diametral opuse principiilor învechite ale lui Virchow și adepților săi; și deosebit de important este faptul că noi respingem concepția lui Virchow nu prin simple cuvinte, ci pe baza unor fapte experimentale.

Afară de aceasta domeniul uitat din doctrina evoluționistă a lui Darwin, cu privire la dezvoltarea proceselor vitale în perioada precelulară, este complectat de noi și încetează de a fi un obiect al „fanteziei prestiințifice care nu merită să fie studiat".

Virchow spune că „orice celulă provine numai din altă celulă", iar noi am dovedit experimental că celulele se formează nu din celule pe cale de diviziune, ci pe calea evoluției din substanța vie fără structură celulară.

Engels scrie: „Dar numai pe calea observației se poate elucida cum se realizează procesul de evoluție dela simpla albumină plastică pînă la celulă..."

O. P. Lepeșinskaia, colaborator științific al laboratorului nostru a dovedit că și proteina este o substanță vie din care se formează deasemenea celule. Studiul ulterior al soartei acestor celule nu l-am terminat încă deocamdată și constituie sarcina activității noastre imediate.

Tot O. P. Lepeșinskaia a studiat fenomenele de cristalizare a materiei vii (lucrarea a fost publicată în revista „Nauka i jizn" nr. 7, 1946). In această lucrare ea a arătat că substanța vie a microorganismelor se cristalizează, și a formulat ideea că aceste cristale joacă un rol însemnat în procesele de evoluție a vieții ca stare de trecere dela substanța inertă la substanța vie. Aceste lucrări ale cercetătoarei O. P. Lepeșinskaia ne îndeamnă în mare măsură de a studia problema originii vieții și a rolului cristalelor în acest proces, indicîndu-ne anumite căi concrete de lucru în această direcție.

---

[1] Istoria Partidului Comunist (b) al Uniunii Sovietice. pag. 102. Vezi în rom. editura pentru literatura politică, ediția III, 1953, pag. 149 — *N. R.*



Scanned with OKEN Scanner

Virchow spune că „în afara celulei nu există nimic viu", — iar noi dovedim că substanța vie neorganizată care se găsește pe o treaptă mult inferioară celulei și chiar simpla proteină, sunt vii și capabile de a evolua pînă la stadiul de celulă. Celulele se formează nu numai pe calea diviziunii unor celule preexistente, ci și pe calea evoluției unor celule noi. Aci trebuie subliniat că însăși așa numita diviziune celulară trebuie să fie analizată în lumina acestor fapte. Noi afirmăm că în cursul diviziunii celulelor are loc o evoluție, că celulele fiice se formează în aceste cazuri pe calea evoluției din protoplasma celulei materne, repetînd legile pe care le-am observat în procesul evoluției celulelor din globulele viteline.

Virchow spune că „organismul este o sumă de celule", — iar noi dovedim prin toate experiențele noastre că organismul nu este o sumă de celule, ci un sistem complex, compus nu numai din celule, ci și din substanța vie care nu are forma de celule, că organismul este un tot întreg, în care toate părțile componente depind de ansamblu, iar ansamblul depinde de părțile componente și toate împreună depind de mediul extern, care se găsește în afara organismului întreg.

Desmințirea acestui principiu a lui Virchow a fost făcută foarte clar de colaboratorul științific al laboratorului nostru V. I. Sorokin, care a făcut o lucrare foarte importantă cu tema: „Activitatea contractilă a celulei musculare striate, în funcție de influențele nervoase". Această temă constituie o dezvoltare a ideii lui Secenov și Pavlov. Marea învățătură a lui I. P Pavlov a dovedit rolul conducător al sistemului nervos în funcțiile fiziologice ale tuturor organelor organismului viu. Sorokin a dovedit influența sistemului nervos asupra diferitelor celule musculare. El a dovedit că celulele musculare și modificările lor funcționale depind de mediul extern care acționează prin intermediul sistemului nervos al organismului.

Prin urmare, noi negăm categoric, prin toate experiențele noastre, teoria celulară idealistă a lui Virchow, și pe baza datelor noastre experimentale fundamentăm o nouă teorie celulară materialist-dialectică, care neagă că orice celulă provine numai din altă celulă și care afirmă că celula se dezvoltă din substanța vie.

În experiențele noastre am arătat rolul important pe care îl joacă substanța celulară, acizii nucleici, ca parte componentă a substanței vii. Astfel, de pildă, am arătat că corpii protoplasmatici sferoizi, care se formează din substanța vie, nu pot evolua



Scanned with OKEN Scanner

în celule, dacă nu conțin componentele necesare pentru formarea nucleului, adică acizii nucleici în stare difuză sau dispersată.

Despre rolul acizilor nucleici în procesele chimice și morfogenetice care contribuie la formarea și sinteza proteinelor în celule, tratează lucrările colaboratorului științific al laboratorului nostru V. G. Kriukov.

Lucrînd în această direcție, V. G. Kriukov a dovedit prin experiențele sale că acizii nucleici joacă un mare rol în sinteza proteinelor. Pe lîngă aceasta, el a dovedit că acizii nucleici posedă capacitatea de a desfășura proteinele globulare, contribuind astfel la intensificarea metabolismului lor și deci a capacității lor vitale. Importanța acestor lucrări constă în faptul că ele ne apropie și mai mult de studiul problemei trecerii proteinelor lipsite de viață în proteine vii, a trecerii dela substanță la ființă, de rezolvarea problemei vaste cu privire la origina vieții.

Noi am demonstrat aci cum granulele formate în cursul descompunerii celulelor dau celule noi cu calități noi, iar prof. K. P. Lavrov a prezentat de curînd la Congresul de histologie din Leningrad și la noi în laborator un raport, în care a arătat rolul imens pe care îl joacă aceste granulații nucleare în problema dezvoltării și creșterii tumorilor canceroase.

Această lucrare a prof. K. P. Lavrov și lucrarea colaboratorului nostru științific B. N. Mihin a arătat că înmulțirea celulelor se face nu numai pe calea mitozei, ambitozei și înmuguririi, ci și pe calea punerii în libertate de către celule a unei mari cantități de substanță nucleară, din care se formează celule noi în cantitate mare.

B. N. Mihin, lucrînd asupra evoluției protozoarelor, a arătat că ele nu se înmulțesc numai prin diviziune, după cum se considera pînă în prezent, ci și pe calea punerii în libertate a unor granulații foarte fine cu caracter nucleo-protoplasmatic, din care se formează celule noi. Această nouă modalitate de înmulțire a celulelor este interesantă prin faptul că ea ne dă explicația cauzelor înmulțirii rapide a protozoarelor.

Această regulă cercetată de noi deschide orizonturi foarte mari pentru înțelegerea înmulțirii rapide a bacteriilor și protozoarelor.

Aceste forme noi de înmulțire a celulelor, relevate de noi, ne dau deasemenea o explicație a cauzelor creșterii rapide a tumorilor maligne.

Cu privire la problema formării celulelor, a fost efectuată în laboratorul nostru încă o lucrare foarte interesantă în care se studiază procesele de dezvoltare ce au loc în corneea conservată



Scanned with OKEN Scanner

la temperatura de +4°C. Noi am constatat că după 24 zile de conservare au apărut în cornee din granulele fine celule noi și chiar sînge și vase.

Noi am trimis această lucrare gata alcătuită lui V. P. Filatov la Odesa pentru recenzie și el a aprobat-o scriind: „Este curios că datele noastre cu privire la înmulțirea celulelor în țesuturile conservate la temperatura de +2 — +4° nu au atras pînă în prezent atenția patologilor și citologilor. Sunt convins că acum lucrarea dumneavoastră va constitui un pas înainte în această problemă. Datele dumneavoastră cu privire la dezvoltarea vaselor în corneea conservată prezintă un interes enorm din punct de vedere al biologiei generale".

După cum s-a mai spus, toate lucrările relatate mai sus cu privire la origina celulelor din substanța vie, pe de o parte, desmint principiile mecaniciste ale idealiștilor Virchow, Weissmann, Mendel și Morgan, iar pe de altă parte — aceste lucrări confirmă o serie de teze ale lui Engels precum că „formele acelulare își încep dezvoltarea dela simpla grămăjoară albuminoidă" sau „în albumină se diferențiază nucleul și nucleolul", sau „ori de cite ori întîlnim un corp albuminoid care nu se află în stare de descompunere, găsim fără excepție și fenomene de viață"[1].

Învățătura lui Marx-Engels-Lenin-Stalin ajută pe cercetător să prevadă modificările posibile în natură, să construiască diferite ipoteze și presupuneri, să le verifice și să transforme ipoteza într-o teorie dovedită.

Conducîndu-ne după învățătura acestor mari genii ale științei, noi realizăm principiul teoretic al lui Engels în activitatea noastră experimentală curentă.

Noi lucrăm asupra problemei originii celulelor din substanța vie de peste 15 ani, și pînă în prezent datele noastre nu au fost încă desmințite de nimeni pe cale experimentală, în schimb confirmări există, în special în ultimul timp (Suknev, Lavrov, Galustian, Makarov, Neviadomski, Morozov, Harvey, Gravitz, etc.).

Aceste lucrări ale noastre deschid mari orizonturi pentru continuarea lor, și pentru aplicare în practica medicală și în agricultură.

Astfel, dacă noi dovedim că din particulele cele mai mici ale substanței vii se formează celulele organismelor complexe, atunci se înțelege dela sine că celulele și mai simple și tot felul de microorganisme trebuie să aibe ca origină, substanța vie sub forma de particule minuscule; în felul acesta trebuie să studiem

[1] *F. Engels*, Anti-Dühring, ed. P.M.R., 1952, ediția a II-a, pag. 46 — *N. R.*

geneza virusurilor, bacteriilor și protozoarelor din substanța vie. Este extrem de important de a studia nu numai origina microbilor din substanța vie, dar și sursele lor de origină, prin aceasta ușurîndu-se în mod considerabil combaterea epidemiilor.

Studiind origina celulelor în lumea animală, ne-am interesat și de problema originii celulelor în regnul vegetal, și în această direcție s-a început la noi o serie de lucrări care nu sunt încă terminate, dar care au dat rezultate preliminare interesante. Astfel, de pildă, studiind evoluția sucului de aloes, am constatat că din cristalele formate în sucul de aloes, prin adăugarea acidului nucleic se formează celule vii. Aceste experiențe încă neterminate ne sugerează ideea că dacă celule noi se formează în suc de plante, atunci în practica hibridării vegetalelor, altoirile prin butași pot fi înlocuite cu injecții făcute cu extract din sucul plantelor.

Prin problemele studiate de noi nu se epuizează importanța descoperirilor făcute în acest domeniu. Mai avem în fața noastră o serie de teme noi legate de problemele practice ale biologiei miciuriniste și ale medicinei, din problema originii vieții, de problemele apariției celulelor din neoformațiile maligne, de problemele evoluției celulei canceroase.

Apare problema rolului substanței vii în origina diferitelor boli. Patologia celulară a lui Virchow trebuie să cedeze locul în aceste probleme teoriei celulare noi, create de biologia sovietică înaintată. Patologia trebuie să fie studiată din punctul de vedere al integrității organismului, al influenței substantei vii și a factorilor de acțiune ai mediului extern, ale naturii ambiante, asupra evoluției proceselor patologice.

Teoria celulară nouă ne îndeamnă să studiem rolul substanței vii în toate procesele regenerative din cursul rănirilor și în cazul pierderilor de diferite țesuturi și chiar organe întregi. Ea ne sugerează necesitatea studierii metodelor de terapie tisulară și a rolului substanței vii în organism și în țesuturile luate în aceste cazuri pentru terapie.

La orice rănire integritatea celulelor este perturbată și este incontestabil că în acest caz se pune în libertate substanța vie din celule. Apare întrebarea, care este rolul jucat de această substanță vie în procesul de cicatrizare a plăgilor?

Lucrînd în această direcție, am dovedit experimental că adăugînd sînge în rană, sîngele care se distruge formează substanța vie, accelerează dezvoltarea infiltratului, a țesutului conjunctiv și a epitelizării.



Scanned with OKEN Scanner

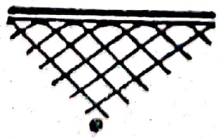
In fața noastră se găsește o problemă cu caracter practic strins legată de principiile noastre teoretice, și anume problema cancerului. Celulele canceroase sunt un gen deosebit de celule, care posedă un potențial extrem de mare. Este probabil că substanța lor vie se deosebește în mod accentuat în ceeace privește însușirile ei biologice de toate celelalte celule, și deaceea celulele canceroase trebuie studiate în evoluția lor și trebuie găsite toate particularitățile care deosebesc substanța vie a acestor celule de substanța vie a celulelor obișnuite.

Afară de aceasta, în cursul diferitelor stări fiziologice și patologice ale organismului, celulele din organism trebuie să se deosebească între ele în privința compoziției substanței lor vii, deaceea substanța vie și evoluția ei trebuie studiată în cursul stărilor celor mai variate ale organismului.

In sfîrșit, în fața noastră se găsește încă o problemă foarte interesantă, strins legată de principiile noastre noi, și anume — problema originii și regenerării organismelor unicelulare. Noi trebuie să stabilim dacă organismele unicelulare regenerează, și dacă regenerează din substanța vie pusă în libertate din interiorul lor pe cale mecanică, să studiem cum decurge evoluția acestor organisme unicelulare din această substanță.

Noi posedăm de pe acum unele observații asupra acestor probleme însă ele nu sunt încă terminate; totuși ele prezintă un interes suficient de mare și ne îndreptățesc să continuăm aceste experiențe.

In încheiere este necesar să spunem că o asemenea lucrare a putut fi efectuată numai în Țara Sovietelor, unde știința înaintată, revoluționară este înconjurată de grija Partidului Comunist și a Guvernului Sovietic.



Scanned with OKEN Scanner

O. P. LEPEȘINSKAIA

# DEZVOLTAREA STRUCTURILOR BIOLOGICE IN ALBUȘUL OULUI DE PASĂRE

Lucrarea de față constituie o consecință logică a tezei lui Engels care spune că „numai pe calea observației se poate lămuri cum se realizează procesul de evoluție dela albumina plastică simplă pînă la celulă".

Această lucrare continuă lucrările precedente ale prof. Olga Borisovna Lepeșinskaia privitoare la formarea celulelor din substanța vie.

Drept material inițial, din care se dezvoltă unele structuri biologice, am întrebuințat albușul oului de pasăre.

Observațiile noastre au arătat că în cultura sterilă de albuș al oului de găină au apărut structuri, care printr-o serie de stadii se transformă în celule vii adevărate.

Pentru a avea siguranța asupra sterilității am făcut observațiile noastre asupra dezvoltării albușului în ouă incubate, structurile care vor fi descrise mai jos, dezvoltîndu-se în albușul oului intact.

După incubarea unui număr de ouă, din acestea se deschideau zilnic alte ouă, ceeace a permis să se urmărească, cu ajutorul examenului microscopic al albușului, stadiile succesive de evoluție a structurilor apărute, a căror prezență a fost semnalată de M. V. Kosorotova.

La examenul macroscopic al albușului se observă de obicei o albire tocmai în acele locuri unde se produce evoluția cea mai intensă a structurilor. Pentru a avea siguranța completă că sursa formării acestor celule o constituie albușul, am efectuat o serie de experiențe care exclud variatele posibilități de infectare.

In primul rînd, am verificat permeabilitatea membranelor oului de găină cu ajutorul înlocuirii conținutului oului prin agar-agar steril. Cufundarea timp de 48 ore a unui asemenea ou într-un mediu în care abundă microorganismele nu a dus la infectarea agar-agarului chiar dacă oul a fost ținut în acest mediu un timp îndelungat. Prin urmare, dacă membranele oului sunt intacte, este exclusă posibilitatea infectării cu microorganisme prin coajă.

S-ar putea presupune că noi confundăm apariția celulelor în albușul oului incubat cu posibilitatea migrării celulelor embrionare spre periferia oului. In legătură cu aceasta am efectuat experiențe cu ouă neincubate, unde niciun fel de migrare a celulelor nu se poate produce.

Procesul de evoluție a celulelor în albuș s-a dovedit a fi în acest caz foarte lent, totuși după un anumit interval de timp, oul fiind ținut la temperatura camerei, s-au constatat în albuș stadii avansate de dezvoltare a formelor precelulare și un număr destul de mare de celule tinere.

In toate aceste cazuri am avut de-a face, dacă nu cu ouă incubate, cel puțin cu ouă care prezintă un disc germinativ pluricelular. Afară de aceasta, în oul fecundat are loc apariția polispermiei și, prin urmare, se vor constata în ouă celule gata formate, din care s-ar putea forma tocmai acele forme pe care le întîlnim în albușul oului.

Pentru a exclude această ipoteză am făcut experiențe cu ouă sigur nefecundate. In cursul incubației acestor ouă dezvoltarea structurilor în albuș s-a produs mult mai lent, decît în ouăle fecundate, însă am obținut totuși rezultate pozitive. Chiar după aproximativ două săptămîni a apărut în albuș un număr mare de celule.

Rămîne ultima ipoteză, și anume că pătrunderea formelor celulare în albuș se produce încă în organismul găinii. Pentru a exclude și această posibilitate s-au făcut experiențe în care albușul a fost filtrat, sau mai exact în care soluții de albuș au fost filtrate prin filtrul Seitz și Chamberland. S-a lămurit că filtrarea nu împiedică evoluția structurilor în cultura de albuș.

Prin urmare, putem presupune că, chiar dacă din organismul găinii pătrund particulele din care se vor forma celulele viitoare, ele pot fi considerate filtrabile.

Nu putem spune deocamdată dacă aceste forme filtrabile sînt particule care prezintă o structură, sau grămăjoare de proteină plastică care trec prin porii filtrului. In orice caz avem unele motive de a presupune că ambele aceste căi de evoluție



Scanned with OKEN Scanner

pot avea loc în experiențele noastre, deoarece pe lângă creșterea celulelor din formațiunile care se găsesc la limita vizibilității, observăm formarea unor structuri din grămăjoare mari, amorfe, de albuș omogene din punct de vedere microscopic.

Experiențele făcute cu culturi de albuș diluat, în diferite medii lichide, dau același aspect.

Intrucît dezvoltarea celulelor în culturile sterile sau în albușul oului nedeschis este cel mai adesea impiedicată încă din stadiile precelulare sau în stadiile de celule tinere care nu prezintă o diferențiere clară a nucleului, am căutat surse de excitație care ar stimula dezvoltarea structurilor atît în sensul duratei, cît și în sensul obținerii unor stadii mai avansate de dezvoltare. Am găsit unii factori stimulanți ai evoluției.

Astfel, de pildă, creșterea temperaturii în limite care sînt insuficiente pentru evoluția embrionului, permite celulelor noastre să se dezvolte în albușul de ou într-un timp mult mai scurt, decît la rece.

Cufundarea ouălor în soluții saline, în soluția de acid clorhidric în medii care conțin un număr mare de microorganisme, în ultrafiltratele acestor medii, în soluția de roșu-neutru — stimulează precis evoluția structurilor din albuș.

Din mediile enumerate, stimulatorul cel mai intens este soluția de roșu-neutru, care se comportă în general într-o serie de cazuri ca stimulator al proceselor biologice. Fără acțiunea unor stimulatori, evoluția poate să survină deasemenea la rece, însă într-un ritm mult mai lent.

Iradierea radioactivă constituie unul din stimulatorii puternici. Noi am întrebuințat în special iradierea cu covelină de Brazilia și cu calcedonie de Ural, a căror radioactivitate se poate doza biologic.

Tabloul evoluției în albuș, care se obține în urma întrebuințării tuturor stimulatorilor descriși mai sus, pledează în favoarea nespecificității acțiunii lor, deoarece în toate aceste cazuri am putut constata numai o diferență cantitativă (în sensul accelerării ritmului) de dezvoltare a structurilor, și nu una calitativă.

Trebuie să acordăm o atenție deosebită factorului congelării cu încălzirea consecutivă a oului. In acest caz se observă modificări excepțional de mari în evoluția structurilor din albuș, modificări care sînt din punct de vedere calitativ, diferite de acelea observate de noi în cazurile precedente (fig. 1) [1].

După toate probabilitățile, modificările produse prin congelare sînt în legătură cu fenomenul cunoscut în biologie cînd, în

[1] Vezi planșele dela sfîrșitul cărții.

condiții naturale, la anumite etape evoluția nu are loc fără răcirea intensă prealabilă a organismului. Un astfel de fenomen are loc de pildă la iernarea viermelui de mătase și la alte insecte în perioada dezvoltării oului lor sau în alte stadii de dezvoltare a insectei.

Trecînd la descrierea modificărilor morfologice din albuș în cursul dezvoltării sale, trebuie să amintim faptul că în fracțiunea lichidă a albușului nu se observă aproape nicio evoluție, în timp ce în fracțiunea gelatinizată sînt concentrate toate structurile inițiale, care se transformă ulterior în celule.

In concordanță cu acest fapt, în ouăle care se dezgheață după congelare se observă în zona albușului dens degajarea abundentă a unor bule gazoase. Deocamdată noi nu am lămurit încă dacă acest fapt constituie un semn de metabolism în fracțiunea densă a albușului.

In albușul unui ou recent deschis întîlnim corpi stelați, care după observațiile noastre constituie structurile acelulare inițiale, care se transformă apoi în celule (fig. 2). Pentru stabilirea surselor de origină a acestor corpusculi stelați am filtrat o soluție de albuș prin filtrul Chamberland și am constatat că în filtrat au apărut după un anumit interval de timp aceiași corpusculi. Prin urmare, ei trebuie să fie considerați ca o structură ce se formează chiar din albuș sau din structuri filtrabile ce se găsesc în albuș.

Steluțele reprezintă formațiuni cristaloide, în stadii mai avansate de dezvoltare, care nu sînt birefringente. In unele stadii ale dezvoltării lor, ele amintesc ca aspect exterior, complexele cromozomice ale celulelor de gămă. Cu cît oul este mai proaspăt, cu atît steluțele sînt mai mici, însă în orice stadiu de dezvoltare se concentrează în albușul lichid steluțe mici, iar în albușul dens — steluțe mult mai mari (fig. 3).

In unele condiții, în special în cazul iradierii cu covelină, sau în cazul acționării asupra albușului cu o soluție de roșu-neutru, steluțele se unesc câte două, cîte trei sau mai multe, iar agregatele stelare împletindu-se cu razele formează un ghem încolăcit care se dezvoltă mai intens decît steluțele izolate (fig. 4 a și 4 b).

Pe măsura dezvoltării steluțelor se observă, mărirea lor, iar uneori mărirea considerabilă a numărului razelor lor. Trebuie arătat, de altfel, că în cazul măririi numărului razelor nu se observă niciodată creșterea unor raze noi din centrul stelei. Intrucît razele noi adăugate sînt de-a-dreptul mari, egale ca dimensiune cu razele vechi, se poate presupune un singur lucru,

și anume că ele apar pe calea scindării verticale a razelor existente (fig. 5).

În primele stadii de dezvoltare razele rămîn dure, rectilinii. Mai tîrziu pot deveni moi și sinuoase, desfăcîndu-se destul de frecvent în raze izolate de dimensiuni inegale, care amintesc deasemeni cromozomi neregulat dispersați.

Se observă adesea următorul fenomen: una din razele corpului stelat prezintă o proliferare extraordinară în lungime și lățime, pierzîndu-și aspectul cristaloid. Ulterior această rază se poate detașa de corpul stelat și să ducă o existență independentă. Apoi ea proliferează și mai mult, devine fin granulară și ușor conturată. Uneori se remarcă în această formațiune o strangulare și consecutiv diviziunea ei transversală.

Stadiile cele mai obișnuite de dezvoltare a structurilor precelulare sînt imaginate pe planșele, care arată căile de evoluție a structurilor biologice în albușul oului de găină și de porumbel (fig. 6 a și 6 b).

Pe aceste planșe se vede că dezvoltarea structurilor în albușul de ouă a diferitelor păsări se face pe aceeași cale.

Celulele se formează prin umflarea unei părți a corpului, în care razele sînt absorbite treptat, cu transformarea acestei formațiuni în globulă. Astfel, avem ca un stadiu intermediar o sferă incomplectă cu rest de raze, care dă aspectul unui cap de măciucă. Vom denumi convențional aceste forme — forme de măciucă.

Se observă și altă cale de dezvoltare, calea formării unor celule tinere prin contopirea razelor corpilor stelați și formarea unor globule albuminoase.

A treia cale de dezvoltare a structurilor constă în aceea că, în anumite condiții, probabil în cazul hidratării albușului, steluțele mici se transformă în globule sub forma de coacervate, iar stelele mari se desfac în globule asemănătoare pe calea înmuguririi (fig. 7). Ulterior aceste structuri cresc și în stadiile finale de dezvoltare se transformă în celule capabile de înmulțire.

După cum s-a arătat mai sus, morfologia structurilor proteinice la păsări de specii diferite prezintă deosebiri nete, cu toate că evoluția este comună. Astfel, de pildă, steluțele oului de găină prezintă raze mai fine și mai lungi, decît steluțele oului de rață sau de gîscă. Steluțele ouălor de porumbel sînt asemănătoare cu cele de găină. Steluțele oului de papagal prezintă raze și mai fine decît ale oului de găină.

Ca dimensiune, toate structurile formate se deosebesc între ele, semnalîndu-se că în ouăle de găină se dezvoltă forme mai mari decît în cele de porumbel (vezi fig. 6). Totuși, concordanța între dimensiunea corpilor stelați, între celulele care se dezvoltă din acești corpi și dimensiunea oului nu constituie o regulă: în ouă de struț, de pildă, celulele nu au fost mari.

Specificitatea structurii pentru o anumită specie de păsări constituie o indicație suplimentară că structurile care se dezvoltă din corpii stelați, provin din albuș.

Prin urmare, în baza tuturor experiențelor relatate mai sus, noi considerăm ca fapt bine stabilit că toate stadiile precelulare pe care le constatăm în albușul oului recent deschis au ca sursă de origină albușul oului.

Apare întrebarea dacă structurile cercetate de noi sînt sisteme coloidale lipsite de viață sau structuri vii, care evoluează în celule adevărate.

Intrucît observăm stadii de dezvoltare care pledează în favoarea unui proces îndelungat de evoluție, legat de condițiile de aerație, temperatură, umiditate, influența embrionului în dezvoltare, etc. — avem de-a face cu un proces pur biologic de dezvoltare a stadiilor precelulare, cu atît mai mult, cu cît el sfîrșește prin alcătuirea unor formațiuni, care au o structură celulară tipică.

Este adevărat că noi nu am reușit niciodată să observăm diviziunea mitotică adevărată a celulelor adulte. Insă, în ciuda absenței diviziunii mitotice a celulelor, ele își manifestă totuși capacitatea lor de înmulțire.

Studierea histologică a preparatelor face să ne convingem și mai mult de faptul că în albuș observăm dezvoltarea unor structuri vii sau poate chiar origina unor structuri vii dintr-un material care nu posedă toate funcțiile substanței vii, dar care în anumite condiții este capabil de evoluție.

Cu colorația Feulgen și cu alte procedee, steluțele nu se colorează. Agregatele de steluțe se colorează bine în stadiul de dezvoltare, cînd o parte din raze încep să se descompună în granule mari.

Utilizînd metoda Feulgen la colorația structurilor din albuș în stadiul de formare a „formelor de măciucă", s-a constatat că partea umflată se colorează, iar partea compusă din resturi de raze rămîne ca și înainte necolorată. Cu cît stadiul de evoluție este mai avansat, cu atît mai intens se colorează partea umflată a formațiunii.



Scanned with OKEN Scanner

La colorarea globulelor din albuș se constată că unele din ele se colorează în mod omogen cu coloranții nucleari. Globulele mai dezvoltate prezintă un cerc citoplasmatic fin și, în sfîrșit, în stadiile cele mai avansate de dezvoltare se distinge net un nucleu și un strat destul de gros de citoplasmă.

Este greu să spunem dacă avem aci de-a face cu formarea unor celule, în care în primele stadii de dezvoltare, substanța nucleară este distribuită difuz, sau dacă din steluțe se formează nuclei goi care se înconjoară ulterior cu citoplasmă. În orice caz, creșterea acidului timonucleic, pe măsura evoluției steluței în celulă, ne arată că aci are loc nu o transformare a celulei, ci o dezvoltare din structurile acelulare, care nu conțin acid timonucleic.

Intrucît noi considerăm structurile noastre ca structuri vii și modificările morfologice din albuș — ca o evoluție biologică, trebuie să recunoaștem însăși albușul ca substanță vie, care are o altă importanță biologică, decît aceea care i-a fost atribuită pînă în ultimul timp. Este foarte probabil că dacă embriologii vor revizui problema importanței biologice a albușului din ou, ei vor trebui să considere albușul nu ca un material simplu de nutriție, ci ca o substanță vie capabilă de evoluție, care participă eventual la structura organismului embrionar. Este interesant că noi am avut ocazia să observăm căi cu totul diferite de dezvoltare a structurilor din albuș, și, în special, a corpilor stelați în prezența bacteriilor, dar deocamdată nu ne vom opri asupra acestei părți a lucrării, limitîndu-ne la expunerea faptelor privitoare la experiențele și observațiile făcute numai în condițiile de strictă sterilitate.

Terminînd cu problema evoluției stadiilor precelulare în albușul de ou, vom reveni la problema naturii corpusculilor stelați, pe care îi întîlnim gata formați chiar în albușul ouălor celor mai proaspete.

In stadiile incipiente ale evoluției, steluțele amintesc din punct de vedere morfologic un mănunchi de cristale aciforme, dispuse radiar. Acest fapt nu ne dă încă dreptul de a le denumi cristale adevărate, cu toate că ele sînt birefringente.

Birefringența nu constituie o proprietate obligatorie a cristalelor, întreaga comportare a corpusculilor noștri stelați, modificările lor morfologice succesive și evoluția lor ulterioară, care duce la formarea celulelor, sînt în contradicție cu concepția despre cristalele clasice.



Scanned with OKEN Scanner

In privința acestei probleme va trebui să ne referim la lucrarea lui O. P. Lepeșinskaia și Kosorotova, publicată în 1946 în nr. 7 al revistei „Nauka i jizni" (Știința și viața — *N.R.*).

In acest articol sînt expuse date referitoare la posibilitatea formării unui fel deosebit de cristale nu numai din protoplasma vie, ci și din organisme unicelulare întregi (și anume din bacterii și chiar unele specii de infuzorii — fig. 8).

Aceste cristale au fost denumite de noi convențional biocristale și îmi voi permite să păstrez această terminologie și în prezenta lucrare.

Pornind dela cercetările noastre, noi generalizăm, și prin noțiunea de biocristale înțelegem nu numai formațiunile cristaloide, în care materia vie nu-și pierde însușirile biologice potențiale și, pornind dela această stare, este capabilă de evoluție ulterioară, dar și cristalele, în care se produce un proces de denaturare ireversibilă a componentei proteice, care duce la distrugerea cristalului însuși.

Cercetarea naturii biocristalelor a stabilit că multe din ele sînt foarte asemănătoare ca aspect exterior cu cristalele adevărate ale substanței care a participat la formarea biocristalului, dar sînt deosebite mult de acestea din urmă în ceeace privește proprietățile și comportarea lor. Deaceea am fost nevoiți să izolăm biocristalele (care cuprind atît cristalele solide, cît și cele lichide) într-o categorie deosebită, puțin cunoscută pînă în ultimul timp cristalografiilor.

Cristalele virotice sînt cele mai apropiate, din punct de vedere al însușirilor lor, de biocristale.

Capacitatea biocristalelor, ca și a virusurilor de a se forma prin acțiunea sulfatului de amoniu, solubilitatea acestor două forme de cristale în cazul congelării, capacitatea de a se forma în caz de alcalinizare, capacitatea de agregare și o serie de alte însușiri ne determină să nu vedem aci o simplă analogie, ci o legătură mai profundă între cristalele virotice și biocristale.

Dacă raportăm biocristalele la categoria paracristalelor care se formează din micelele protoplasmatice cu participarea unor anumiți agenți chimici, este natural să presupunem că nici cristalele virotice nu sînt virusuri pure, ci cristale complexe formate din corpusculi elementari și anumite săruri, care orientează just, corpusculii elementari în paracristale.

Diferența între aceste două forme de cristale o vedem numai în faptul că la structura biocristalelor, după toate probabilitățile, micelile protoplasmatice sînt acelea care intră în inter-

acțiune cu componenta salină, iar la structura cristalelor virotice — corpusculii elementari ai virusurilor.

Se știe că în urma trecerii prin faza cristaloidă, virusurile nu-și pierd capacitatea de a reveni la starea activă. La biocristale se observă diverse grade de pierdere a însușirilor biologice ale protoplasmei.

După cum s-a arătat mai sus, procesul avansat de denaturare a componentei proteice a biocristalelor face ca procesul să fie ireversibil, ducînd biocristalele la pieire. Concentrațiile slabe ale agenților cristalizanți nu duc la pierderea însușirilor vitale ale componentelor proteice.

In acest caz noi putem considera starea cristaloidă a materiei vii ca o formă de apărare, care permite organismului sau pur și simplu substanței vii să reducă la minimum, sau poate chiar să întrerupă complect metabolismul, conservînd astfel existența ei pentru un timp îndelungat.

Din experiența lucrării asupra biocristalelor am tras o anumită concluzie cu privire la rezistența excepțională a biocristalelor în ceeace privește temperatura înaltă și uscarea.

După toate probabilitățile, această anabioză particulară a materiei vii are o mare importanță în procesul evoluției substanței vii.

De altfel, noi putem vorbi nu numai despre starea anabiotică a materiei vii, legate de trecerea ei în starea cristaloidă, dar și de „anabioza" (întrebuințez acest termen între ghilimele) biocristalelor însile.

Mai sus a fost vorba de denaturarea componentei proteice chiar din biocristale, — denaturare care determină gradul de pierdere a însușirilor biologice ale biocristalului.

Acum vom analiza problema naturii biocristalelor abia formate, care nu au suferit denaturarea, dar care dau totuși o serie de stadii de trecere a materiei vii din stare biologică în stare cristaloidă.

In funcție de gradul de denaturare a componentei proteice a materiei vii, încă înainte de momentul cristalizării, de gradul de concentrație a soluțiilor saline sau a altor soluții de substanță cristalizantă, avem o întreagă gamă de stări ale materiei vii, începînd dela agregare, coagulare și terminînd cu cristalizarea substanței vii.

Pe fig. 9 este reprezentată o stea de formă neregulată formată din vibrioni pe cale de unificare. Orientarea și aglutinarea vibrionilor s-a produs în mod asemănător cu cea obținută de noi artificial cu ajutorul roșului neutru. Rolul de orientare



Scanned with OKEN Scanner

I-au jucat aci sărurile, însă, probabil datorită concentrației lor slabe, cristalizarea nu s-a produs, și orientarea s-a repercutat numai asupra vibrionilor, fără orientarea micelilor.

Pe fig. 10 intîlnim un fenomen de alt ordin, și anume starea materiei vii în legătură nu cu concentrația agentului chimic, ci cu gradul în care proteina a fost denaturată în momentul cristalizării.

După cum ne-am convins din experiențe indirecte, la aceeași concentrație a roșului neutru proteina denaturată dă o coagulare, iar proteina nativă — o cristalizare. Chiar în produsul finit al coagulării, trecînd proteina pe calea uscării în stare nativă, cu umezirea ei consecutivă, coagularea poate fi trecută într-o stare cristaloidă.

Nu am acum posibilitatea să mă opresc amănunțit asupra acestei teme, deoarece expunerea acestui material nu constituie subiectul acestui articol. Voi spune numai că, la studierea evoluției steluțelor noastre proteice, ne-am izbit din nou de imaginile cunoscute ale biocristalelor, cu singura deosebire că în formațiunile biocristalelor stelate am observat trecerea treptată dela substratul biologic în cristal, iar în cazul albușului oului de pasăre observăm un proces invers de modificări — dela cristal la substrat biologic, proces care este considerat de noi ca un proces de evoluție dela o formă mai simplă, adică dela substanța inertă, la o formă mai complexă — la substanța vie.

Intrucît în albușul oului de pasăre avem steluțe gata formate (eu personal le consider ca făcînd parte din categoria biocristalelor), devine interesantă problema originii acestor steluțe.

Deocamdată această problemă nu a fost studiată de noi; pot face numai presupunerea că sub influența sărurilor care se găsesc în albușul oului, corpusculii generativi existenți acolo formează biocristale care dau naștere viitoarelor celule din albuș.

Prin urmare, în lucrarea referitoare la formarea structurilor biologice în albușul oului de pasăre întîlnim fenomenul cunoscut nouă, descris în articolul referitor la biocristale, în care se vorbește despre capacitatea embrionilor, cel puțin ale unor protozoare, de a trece în evoluția lor ontogenetică prin stadiul de cristal, sau mai exact, de paracristal.

Intrucît trecerea celulei embrionului în dezvoltare, prin faza cristaloidă a fost observată de noi ca un caz particular de evoluție ontogenetică, avem motiv să nu o considerăm obligatorie pentru evoluția stadiilor precelulare în general.

Putem crede că în albușul de ou evoluția poate decurge prin cristalizare sau prin coacervare, în funcție de condițiile me-



Scanned with OKEN Scanner

diului extern, care își lasă amprentele sale, sau mai exact care determină calea dezvoltării proceselor biologice.

Deaceea vom reveni încă odată la problema influenței concentrației soluțiilor saline și altor soluții asupra cristalizării materiei vii.

Colaboratorul laboratorului nostru N. K. Revelski a făcut experiențe cu privire la influența clorurii de calciu asupra dezvoltării albușului.

La intervale foarte scurte s-au format în albuș coacervate, care aproximativ după două ore s-au transformat în sferoliți, prezentînd în centrul lor o steluță ce amintește structurile stelate, care dau naștere viitoarelor celule din albuș.

Cu cît sferoliții se găsesc mai mult timp în cultură cu atît mai mult ei amintesc, ca aspect exterior, celula.

In cursul dializei, sferoliții își pierd treptat birefringența, retractîndu-se ușor.

La colorația Feulgen sferoliții tineri nu se colorează, dar rămînînd cîteva zile în cultură încep să se coloreze slab.

Independent de aceste experiențe, alt colaborator al laboratorului M. D. Skobelski a făcut o cultură dintr-un substrat proteic (plasmă și extract embrionar) în soluție Ringer. După șapte zile s-a constatat în cultură un mare număr de formațiuni citoide, care ar fi putut fi considerate identice cu sferoliții, dacă aceste formațiuni ar fi birefringente și ar apărea din cristale lichide. Insă în realitate calea dezvoltării lor a fost alta, și anume — prin coacervare, și la examenul cu ajutorul microscopului polarizant nu s-a constatat de obicei birefringența.

Putem oare considera ca întîmplătoare asemănarea exterioară a acestor două formațiuni?

Nu trebuie uitat că atît în substratul proteic, cît și în soluția Ringer se găsea o cantitate mică de clorură de calciu, astfel încît devine mai explicabilă legătura dintre sferoliți și structurile formate în cultura de plasmă.

Și într-un caz și în celălalt este probabil că clorura de calciu a determinat evoluția formei, iar concentrația ei s-a repercutat asupra predominanței stării cristaloide sau biologice a structurilor în dezvoltare.

Această legătură strînsă între celulă și sferolit, care constituie un biocristal tipic, face ca să apară mai clar procesul de trecere dela corpul stelat cristaloid din albușul oului de pasăre la un obiect atît de pur biologic cum este celula.



Scanned with OKEN Scanner

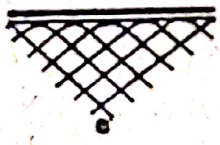
Ca o mică complectare a acestui articol voi aminti imaginea albușului oului de găină, pe care am constatat-o la microscopul electronic.

Examinînd cu ajutorul microscopului electronic albușul proaspăt, care nu a suferit vreo deformare (metoda de preparare a pieselor pentru microscopia electronică a fost elaborată de S. L. Pupko), am putut constata nu numai starea eterogenă pronunțată a acestui albuș, dar și o mare varietate de structuri; ne abținem deocamdată de a da o interpretare acestor structuri.

Voi arăta numai că după părerea lui S. L. Pupko grunjii care par negri sînt, după toate probabilitățile, corpusculi cristaloizi.

Afară de aceasta, s-a constatat în albuș un număr mare de formațiuni de tipul coacervatelor.

Sperăm că microscopia electronică ne va ajuta să rezolvăm nu numai problemele atinse de noi, dar și în general problema originii vieții.



Scanned with OKEN Scanner

O. P. LEPEȘINSKAIA

# DESPRE CRISTALIZAREA MATERIEI VII

După cum se știe cristalele prezintă numeroase „asemănări biologice", sau, mai exact legi, cu organismele vii.

Un număr și mai mare de asemenea asemănări putem întîlni dacă cercetăm cristalele lichide

Atenuarea în anumite direcții a legăturilor moleculare din cristalele lichide le permite să-și modifice ușor forma sub influența mediului extern și creează condiții pentru așa numitele „mișcări spontane".

Capacitatea cristalelor lichide „de a se înmulți" prin diviziune și înmugurire, amintind înmulțirea organismelor celor mai simple, și încă o serie întreagă de alte analogii biologice, — toate acestea ne determină să excludem posibilitatea ca analogiile arătate să fie întîmplătoare și să căutăm o cauză comună pentru aceste legi, care sunt proprii atît cristalelor, cît și organismelor vii.

Cum trebuie să abordăm căutarea acestor cauze? Sînt cristalele, în special cele lichide, o formă intermediară între materia vie și cea lipsită de viață; sau cristalele și organismele vii reprezintă două ramuri independente ale materiei organizate; sau, în sfîrșit, cristalele trebuiesc privite ca un impas la care ajunge, în anumite condiții, materia organizată în cursul evoluției?

După ce vom expune rezultatele datelor noastre experimentale cu privire la cercetarea fenomenelor de cristalizare a materiei vii, vom analiza care din aceste răspunsuri este mai apropiat de adevăr.

In orice caz, se poate spune chiar de pe acum că întrucît pînă în ultimul timp s-au făcut cercetări asupra unor cris-

tale obținute dintr-o materie sigur lipsită de viață, cristalele lichide, care amintesc prin numeroasele lor proprietăți organismele vii, trebuie considerate pe bună dreptate numai ca un model al acestora, și prin urmare, deși ele se apropie — după unele însușiri — de organismele vii, nu pot fi considerate de noi ca o treaptă de trecere dela substanța lipsită de viață spre elementul viu.

In vederea cercetării stadiilor de trecere care leagă, pe de o parte elementul viu de cel lipsit de viață și, pe de altă parte, substanța inertă de substanța vie, — am orientat cercetările noastre asupra acelor forme ale materiei, în care sînt asociate proprietățile biologice cu starea cristaloidă a acestei materii.

In această direcție ne-a venit în ajutor o întîmplare fericită.

In cursul studierii materiei vii am întrebuințat pentru colorarea coacervatelor, obținute prin triturarea dafniilor, colorantul vital — roșul neutru. Curînd după adăugarea colorantului, întregul cimp vizual s-a acoperit cu cristale portocalii, sub forma de păianjen care aminteau cristalele lichide, ale căror fotografii au fost relatate de numeroase ori în lucrările lui Lehman.

Interesîndu-ne de aceste cristale, am continuat cercetarea cristalelor care se formează în cazul interacțiunii roșului neutru cu protoplasma. Foarte curînd am constatat proprietăți neobișnuite la aceste cristale. Comportarea lor se deosebea net de comportarea cristalelor alcaline ale roșului neutru, asemănătoare cu ele din punct de vedere morfologic și care se obțin în urma interacțiunii roșului neutru cu o substanță alcalină fără participarea protoplasmei.

In timp ce cristalele izolate din soluția de colorant pur, au manifestat o mare stabilitate față de influențele externe, „biocristalele“ (așa le vom denumi convențional, în concordanță cu origina lor din materia vie, fără a identifica această noțiune cu concepția despre cristale „vii“) descrise mai sus s-au dovedit a fi excepțional de variabile și instabile față de diversele influențe ale mediului extern.

Cristalele alcaline de roșu neutru există de fapt ca atare sau se descompun în substanțe alcaline (în special în cristale de hidrat de sodiu) și în roșu neutru.

Biocristalele, chiar atunci cînd se găsesc în soluție și, în special, în cursul uscării, își modifică vizibil forma și coloratia.

Ulterior ele se descompun în cristale aciforme tipice de roșu neutru și în granule proteice.

In caz de congelare, biocristalele se distrug repede, luînd aspectul unei mase amorfe cu eliminare de granule, în timp ce cristalele alcaline de roșu neutru sînt foarte rezistente în ceeace privește temperaturile joase.

In privința acțiunii mecanice cristalele alcaline de roșu neutru și biocristalele se comportă deasemenea cu totul diferit. Astfel, de pildă, primele se desfac în caz de triturare în fragmente cristaloide, care continuă un timp îndelungat să rămînă nemodificate, în timp ce biocristalele chiar la o apăsare mai ușoară asupra lor se distrug, eliminînd colorantul.

După cum vom vedea ulterior, acest fenomen poate fi explicat prin denaturarea componentei proteice a biocristalelor, sub influența acțiunii mecanice.

La confruntarea însușirilor acestor cristale putem remarca faptul că încălzirea nu contribuie la formarea și creșterea cristalelor de roșu neutru, în timp ce formarea și creșterea biocristalelor este net stimulată prin încălzirea moderată la o temperatură ce nu trece de 60°.

Ipoteza după care în biocristale s-ar păstra un anumit timp anumite proprietăți biologice, ne-a dus la experiențe în care am cercetat fluorescența.

Intrucît proteina nativă nu dă, de regulă, fluorescență în cazul expunerii la raze ultraviolete, iar proteina denaturată dă fluorescență, am supus biocristalele noastre la iradiere.

In cursul iradierii biocristalele nu au dat niciun fel de fluorescență, apărînd pe cîmpul slab luminat, sub forma de siluete închise. Am încercat să fierbem cristalele, însă nici de data aceasta nu am obținut fluorescență. Numai după ce biocristalele au fost supuse la o calcinare ușoară, iradierea ultravioletă a provocat la ele o fluorescență netă.

Toate încercările de a obține un rezultat asemănător cu cristalele de roșu neutru au rămas fără rezultat, făcînd prin aceasta și mai verosimilă ipoteza că biocristalele sînt capabile de a trece de!a o stare la alta, în concordanță cu trecerea proteinei din starea nativă în stare denaturată.

Ce reprezintă atunci biocristalele noastre? Putem spune cu certitudine că aci are loc o cristalizare asociată a roșului neutru cu o componentă oarecare din materia vie.

Este prematur să ne dăm seama pe baza experiențelor relatate mai sus dacă această componentă este un aminoacid, proteină sau protoplasmă în întregime, însă, după cum vom



Scanned with OKEN Scanner

vedea ulterior, la cristalizare poate participa nu numai întreaga protoplasmă, ci și organisme întregi ale protozoarelor.

Presupunînd că părțile componente ale proteinelor trebuie să se coloreze cu anumiți coloranți, în cazul tratării corespunzătoare, am cercetat această latură paralel, la cristalele de roșu neutru și la biocristale.

In cazul tratării biocristalelor cu albastru de metilen biocristalele proaspăt preparate nu pridideau culoarea, iar biocristalele care au stat un timp îndelungat căpătau repede o culoare închisă, se retractau și se transformau în fragmente albastre, în timp ce cristalele de roșu neutru rămîneau tot timpul nemodificate.

In cazul tratării cu albastru de toluidină, s-a dovedit că biocristalele se colorează slab, căpătînd o nuanță liliachie. Trebuie să spunem de altfel că în urma unui anumit procedeu de tratare cu albastru de toluidină (preparatul se trata cu o soluție foarte slabă de colorant, se usca și apoi se trata din nou de 5—6 ori) biocristalele au suferit o transformare neobișnuită, descompunîndu-se pe traiectul razelor în serii de „cristale lichide" rotunde cu o birefringență intens pronunțată și cu o cruce de rotație. Unele cristale lichide se separau în două cristale, integritatea crucii nefiind turburată.

S-a mai făcut următoarea experiență, care a confirmat deasemenea existența în biocristale a altei componente, pe lîngă colorant.

Biocristalele se uscau pe lamă la temperatura camerei, iar apoi se înlătura roșul neutru cu ajutorul spălării prelungite cu apă. După aceasta s-a constatat în locul biocristalelor figuri care păstrează forma stelată anterioară a biocristalelor, dar care au pierdut culoarea roșie, transparența și netezimea suprafeței razelor.

La cercetarea resturilor de biocristale reacția biuretului a dat un rezultat pozitiv, aceste resturi, la fel ca și infuzorii care au fost tratați în același mod, s-au colorat în roz, ceeace indică existența în interiorul lor a unui compus de descompunere a proteinei (peptone sau polipeptide).

Aceste resturi de biocristale care au pierdut roșul neutru se colorau slab și în măsură egală cu coloranții acizi și bazici. După tratarea cu acid clorhidric intensitatea colorației cu fuxina bazică crește considerabil. După tratarea cu hidrat de sodiu crește într-o măsură tot atît de însemnată colorabilitatea cu fluxina acidă.



Scanned with OKEN Scanner

Drept control au fost utilizați infuzorii fixați prin uscare. Controlul a arătat aceeași regulă în colorația cu fuxina bazică sau acidă, a cărei intensitate a crescut după tratarea prealabilă a infuzorilor cu acid clorhidric sau cu hidrat de sodiu.

Observațiile și experiențele efectuate au dovedit destul de demonstrativ că la structura biocristalelor descrise mai sus participă nu numai roșul neutru, ci și altă componentă de natură proteică. Dacă considerăm acest fapt ca bine stabilit, apare problema deosebirii cristalizării proteinei lipsite de viață și a proteinei vii, a protoplasmei lipsite de viață și a protoplasmei vii.

In această direcție s-au făcut o serie de experiențe care ne permit să stabilim anumite reguli, ce ne indică calea cercetării ulterioare.

In experiență au fost luate dafnii, care, înainte de a fi triturate, au fost tratate prin diverse procedee în scopul mortificării țesuturilor.

S-au făcut experiențe paralele cu dafnii vii triturate, fierte, tratate cu alcool, sublimat, formol și, în sfîrșit, dafnii care au murit de moarte naturală [1].

Lăsind deschisă problema privitoare la gradul de denaturare și la profunzimea modificărilor necrotice din protoplasma fragmentelor de țesuturi, vom arăta numai regulile cristalizării care are loc în cazul adăugării roșului neutru la dafniile triturate.

In funcție de procedeul de tratare, fragmentele de țesuturi sau se acopereau mai mult sau mai puțin intens cu ace cristaloide sau cristalizarea nu se producea deloc.

In cazurile cînd am luat dafnii vii triturate, țesuturile se acopereau de obicei cu cristale, în timp ce țesutul dafniilor care au murit de moarte naturală nu s-a cristalizat. Pentru a evita eroarea care ar fi putut să se producă datorită faptului că în mediu acid nu se pot forma nici biocristale, nici cristale de roșu neutru, preparatul cu dafniile moarte a fost tratat cu hidrat de sodiu, însă modificarea condițiilor pH-ului nu a dus în cazul de față la cristalizare.

In cazul cînd dafniile au fost tratate cu alcool (alcoolul a fost înlăturat pe calea uscării timp de mai multe ore), cristalizarea deasemenea nu s-a produs. Dar dacă după tratarea cu alcool dafniile au fost muiate în apă s-a obținut o cristalizare intensă.

---

[1] Vorbind despre dafnii care au murit de moarte naturală avem în vedere organismele care au murit și au fost adunate de pe fundul bazinului de apă la 24 de ore după moarte.



Scanned with OKEN Scanner

Această tratare alternativă a dafniilor cu alcool și apă se poate face pe aceleași obiecte de cercetare de mai multe ori, obținîndu-se invariabil același rezultat.

Acest lucru se referă însă numai la cazurile, cînd dafniile au stat în alcool un timp relativ scurt (cel mult 3—4 zile). După o ședere prelungită în alcool umezirea ulterioară nu a putut duce țesutul dafniilor într-o stare care să contribuie la cristalizare.

In cazul tratării dafniilor cu sublimat și, în special, cu formol erau necesare intervale mai scurte pentru ca țesuturile să fie private de capacitatea de cristalizare. Totuși tratarea dafniilor formolate cu o soluție de hidrat de sodiu a dus la cristalizare, însă neînsemnată.

Pentru a exclude posibilitatea cristalizării pe seama hidratului de sodiu adsorbit pe suprafața țesuturilor, preparatul se spăla minuțios, ceeace nu modifica de altfel tabloul. Cristalizarea neînsemnată se producea ca și înainte, indicînd posibilitatea reversibilității procesului de denaturare a proteinei prin acțiunea hidratului de sodiu.

Din aceste experiențe putem trage deocamdată concluzia că țesuturile nedeshidratate și care nu au suferit o tratare chimică profundă sau o descompunere în urma mortificării, adică țesuturile care conțin proteina nativă, în cazul adăugării soluției de roșu neutru, sînt capabile să dea o cristalizare particulară, a cărei natură a rămas deocamdată nelămurită. Aci putem formula numai ipoteze, care necesită tratarea fundamentală a unei serii întregi de probleme.

Astfel, de pildă, se poate presupune că roșul neutru se unește direct cu anumite părți din protoplasmă, dînd cristale complexe de proteină și roșu neutru.

Despre natura acestor cristale complexe putem să ne formăm o oarecare idee din observațiile făcute asupra cristalizării albușului de găină în ser fiziologic.

In primul stadiu de cristalizare am avut un desen complex asemănător unor dendrite, amestecate cu cristale. La început dendritele sînt absolut transparente și dau birefringența. După un anumit timp, concomitent cu conservarea completă a limitelor dendritelor, partea sa interioară se descompune în granulații fine cu încrustațiuni de cristale mici. Probabil că granulațiile s-au format pe seama părții proteice a cristaloidului, păstrîndu-și forma generală, care depinde de cristalizarea componentei saline.



Scanned with OKEN Scanner

A doua ipoteză este că mediul slab alcalin al protoplasmei contribuie la formarea unor cristale alcaline de roșu neutru, de obicei puțin solubile în apă, care antrenează în cristalizare o parte din protoplasma vie. Dar în acest caz rămîne inexplicabil dece din țesuturile necrozate nu se produc, nici în mediul alcalin, biocristale.

Mai satisfăcătoare pare a treia ipoteză; sub influența capacității reductoare a protoplasmei vii, roșul neutru trece într-un leucoprodus, deasemenea foarte puțin solubil în apă, și datorită acestui fapt apare pe suprafața țesuturilor cristalizarea combinată a leucoprodusului (eventual cu adausul fracțiunii roșii a roșului neutru) și a protoplasmei.

Noi credem aceasta din urmă ipoteză ca cea mai verosimilă, ea indicînd posibilitatea formării leucoprodusului, și astfel în caz de confirmare experimentală, fenomenul de cristalizare poate fi utilizat pentru indicarea capacităților oxido-reductoare atît a protoplasmei vii, cît și a protoplasmei lipsite de viață.

Problema poate fi pusă pe alt plan, atunci cînd trecem la expunerea experiențelor cu cristalizarea unor organisme întregi. In acest caz nu numai unele elemente ale materiei vii, ci și întregul organism se transformă în cristal prin participarea (în experiențele noastre) a aceluiași roșu neutru sau a sulfatului de amoniu.

Una din primele experiențe în această direcție a fost cristalizarea chisturilor de infuzorii, făcută de colaboratorul laboratorului nostru M. V. Kosorotova.

La preparatul cu infuzorii vii se adăuga o soluție destul de concentrată de roșu neutru. După o scurtă perioadă de excitație, infuzorii colorați se opreau, se rotunjeau și se închistau, după care fapt, s-a observat cristalizarea acestor chisturi.

Unele din ele se alungeau căpătînd forma fuziformă, iar apoi forma de cristal aciform. Alte chisturi formau o îngroșare acoperită cu ace. In unele chisturi începea să apară o stea care forma treptat o rozetă din cristale scurte prismatice. Am putut adesea observa cum chisturile, iar uneori pur și simplu infuzorii colorați, treceau treptat în stele cu raze subțiri și lungi, iar pe măsura creșterii razelor masa infuzorilor se micșora și dispărea.

Intregul proces de cristalizare a chistului apare deosebit de demonstrativ la microscopul de polarizare.

La început apar în cîmpul vizual întunecat chisturi de culoare închisă. In curînd apare în centru o coloratie roșie, iar



Scanned with OKEN Scanner

dinăuntrul chistului începe să se dezvolte o rozetă luminiscentă, sau o stea.

Ulterior s-a dovedit că aproape constant cu o ușurință și mai mare, se cristalizează spirilii, vibrionii, cocii și alte bacterii.

Prezentăm descrierea cristalizării spirililor.

La început, după adăugarea roșului neutru, spirilii colorați continuă să fie mobili. Acei spirili care au fost mai intens colorați încep să încetinieze mișcările și să se îndrepte formînd un mic cristal aciform. Apoi încep să crească din mijlocul cristalului ramificații radiare, formînd o stea.

La început cristalul face impresia unui corp moale, flexibil și mobil. Pe măsura creșterii cristalului, mobilitatea sa dispare. Din cauza evoluției rapide a procesului nu s-a putut urmări complet mecanismul creșterii, însă se observă totdeauna un fenomen care amintește „fagocitele", și care este propriu cristalelor tinere abia formate. Acest fenomen constă în faptul că, în cazul cînd spirilul mobil atinge o ramură a stelei, razele parcă se contractă prinzînd între ele spirilul. După câteva secunde spirilul se contopește cu raza, lungind-o în mod vizibil. Spirilul următor care a atins cristalul are aceeași soartă.

Tot acest proces se produce în decurs de cîteva minute, după care cristalul mărit încetează oarecum să reacționeze la excitație, devine imobil, și procesul de „fagocitoză" încetează.

Aproximativ în același mod se produce creșterea cristalelor pe seama formațiunilor cociforme mai puțin mobile.

Pe lîngă experiențele cu cristalizarea protozoarelor cu participarea roșului neutru, s-au efectuat experiențe de cristalizare a infuzorilor sub influența acțiunii sulfatului de amoniu.

In cazul tratării cu sulfat de amoniu infuzorii, trecînd prin stadiul de plasmoliză, deveneau omogeni și absolut transparenți, căpătînd din nou o formă mai regulată ovalară, alungită. La încrucișarea nicolilor s-a constatat birefringența și crucea de rotație. In cazul uscării, în cristalele lichide obținute astfel, au început să se contureze treptat limite, și cristalele lichide se transformau în cristale solide, formațiuni geometric regulate.

Deocamdată noi am putut obține biocristale numai din protoplasma astructurată, lipsită de formă. Ne-am oprit numai la ipoteza că roșul neutru acționează asupra proteinei din protoplasma vie și eventual chiar asupra produselor ei de descompunere, sub forma de polipeptide și aminoacizi. După ce ne-am convins de faptul că organisme întregi, intrînd în combinație cu roșul neutru sau cu sulfatul de amoniu se cristalizează, ne-am gîndit la cristalizarea micelilor protoplasmatice, care ca-



Scanned with OKEN Scanner

pătă o orientare regulată în cazul de față, sub influența roșului neutru sau a sulfatului de amoniu.

Fotografia prezentată ne arată o stea de formă neregulată formată din vibrioni pe calea unificării. Orientarea și aglutinarea vibrionilor s-a obținut analog cu aceea pe care am obținut-o în mod artificial cu ajutorul roșului neutru. Nu este exclusă posibilitatea ca rolul de orientare să-l fi jucat aci o sare oarecare din basinul de apă, însă probabil, datorită concentrației ei slabe, cristalizarea nu s-a produs, și orientarea a atins numai vibrionii propriu ziși, nu și miceliile.

Intrucît biocristalele se alcătuiesc din miceliile protoplasmatice și chiar din bacterii întregi, este natural să presupunem că, cristalele virotice nu sînt virusuri pure, ci cristale complexe formate din corpusculi elementari și anumite săruri, care orientează regulat corpusculii elementari în paracristale.

Această ipoteză este cu atît mai verosimilă, cu cît biocristalele au multe trăsături comune cu virusurile.

Capacitatea biocristalelor de a se forma prin acțiunea sulfatului de amoniu, solubilitatea biocristalelor în caz de congelare, capacitatea de a se forma în caz de alcalinizare, proprietățile optice ale biocristalelor, capacitatea lor de agregare și o serie întreagă de alte proprietăți — ne determină să vedem nu o simplă asemănare, ci o legătură mai profundă între virusurile cristaloide și biocristale.

Se știe că, în urma trecerii lor prin faza cristaloidă, virusurile nu-și pierd capacitatea de a reveni la starea activă, atunci cînd ele se găsesc în condiții favorabile. Se pune întrebarea: particulele protoplasmatice care au servit la structura biocristalului își păstrează proprietățile vitale?

In căutarea unui răspuns la această întrebare trebuie să atragem atenția asupra unei particularități a biocristalelor.

După cum s-a arătat mai sus, prin uscare, biocristalele își modifică forma și coloratia. Culoarea lor galbenă sau portocalie trece în culoarea smeurei închise sau chiar în negru. Razele stelei devin frînte și retractate. Umezirea acestor cristale modificate face ca ele să revină la starea anterioară. Razele stelelor devin de culoarea portocalie deschisă, flexibile și rectilinii. Insă după rămînerea prelungită în stare uscată acest fenomen devine ireversibil: biocristalele se distrug în cazul umezirii cu apă, și componenta colorantă se dizolvă complect. In acest caz avem o asemănare vizibilă cu anabioza organismelor vii, însă această asemănare nu se extinde asupra acțiunii tem-



Scanned with OKEN Scanner

peraturii joase, care acționează imediat, în mod distrugător, asupra biocristalelor.

Altă experiență descrisă de noi mai sus, privitoare la cercetarea fluorescenței, arată deasemenea asemănarea cu organismele vii, dar ambele aceste asemănări nu ne dau încă dreptul de a afirma că protoplasma în stare cristaloidă rămîne vie.

In ambele cazuri descrise, observăm, după cît se pare, numai fenomenul de denaturare a proteinei, ceeace nu exclude de altfel posibilitatea conservării proprietăților biologice în miceliile protoplasmatice, la fel cum nici corpusculii elementari ai virusurilor, care sînt utilizați pentru structurarea paracristalelor virotice, nu-și pierd aceste proprietăți.

Dar chiar dacă presupunem că în biocristalele noastre se păstrează un anumit timp particule de protoplasmă vie, în cazurile cînd întrebuințăm soluții destul de concentrate de roșu neutru, protoplasma vie care a intrat în cristalizare este omorită și procesul evoluează în sensul dispariției ei. Fenomene de alt ordin observăm în cazul acțiunii asupra materiei vii a unor soluții foarte slabe de roșu neutru.

De nenumărate ori au fost urmărite cazuri, cînd sub acțiunea unei soluții foarte diluate de roșu neutru au fost eliminate din ifuzori sferule protoplasmatice necolorate, care nimerind într-un mediu hipotonic, creșteau în volum, căpătînd un aspect opalescent caracteristic. Cu timpul ele deveneau mai transparente, iar la microscopul de polarizare s-a observat birefringența. Manipulînd viza macro și micrometrică s-a constatat la ele un cerc negru lat. Ulterior au apărut în acest cerc contururi și cristalul lichid (probabil că am avut de-a face cu aceasta) căpăta o formă geometrică regulată de pentagon, romb sau pătrat.

Dacă la preparatul uscat al unui astfel de cristal se adaugă apă, cristalul se rotunjește și se transformă din nou într-o picătură opalescentă. După un anumit timp în centrul ei apar granulații fine, iar după alt interval de timp se constată mișcări spontane cu ajutorul pseudopodelor.

Observațiile lui B. N. Mihin, făcute asupra micronucleului cristaloid eliminat dintr-o amoebă, care ulterior se dezvoltă într-o amoebă nouă, și observațiile lui M. V. Kosorotova, care a obținut o cultură pură de amoebe din corpusculi cristaloizi, ce au o structură riguros geometrică și prezintă birefringență, se referă probabil la un fenomen de același ordin, și anume la capacitatea unor anumite protozoare, de a trece prin stadiul de



Scanned with OKEN Scanner

cristal, sau eventual prin stadiul de paracristal în cursul evoluției lor ontogenetice. In acest caz trebuie să recunoaștem că în astfel de cristale materia nu numai că rămîne capabilă de evoluție și deci își păstrează proprietățile biologice, ci este chiar posibil ca starea cristaloidă să constituie o formă de protecție care prezintă o mare importanță pentru evoluție, o formă care permite organismului să reducă sau eventual să înceteze complect metabolismul și prin aceasta să-și păstreze existența pentru un timp îndelungat pînă la apariția unor condiții mai favorabile.

Materialul descris mai sus poate fi utilizat deasemenea în legătură cu problema genezei „embrionului" cristal.

Confirmînd teoria lui Lehman, a lui Tolstopiatov și altora, experiențele noastre arată posibilitatea apariției embrionului cristal nu numai sub forma unei criptopiramide (după terminologia lui Tolstopiatov — forma inițială a genezei cristalului), dar și sub forma unor globulite. Lehman compară globulitele cu bacterii, în timp ce după observațiile noastre bacteriile propriu zise pot servi ca embrioni ai biocristalelor. Afară de aceasta, experiențele și observațiile noastre, făcute asupra cristalizării infuzorilor sub acțiunea sulfatului de amoniu, asupra cristalizării micronucleilor și altor obiecte biologice de cercetare arată procesul de trecere dela embrion la cristal nu ca o creștere a embrionului și o suprapunere a unor particule din soluția asupra acestuia, ci ca o restructurare interioară a materiei, fără creșterea consecutivă a dimensiunilor obiectului inițial, care în cazul de față joacă rolul embrionului de cristal. In cazurile cînd se observă trecerea infuzorilor în cristal lichid, în care ulterior se formează contururi, ca embrion al cristalului poate fi considerat infuzorul, din momentul cînd sub acțiunea sulfatului de amoniu masa lui devine omogenă.

Pe de altă parte, observațiile noastre făcute asupra micronucleului cristaloid, care evoluează pînă la organism viu, pledează în favoarea faptului că nu numai organismul viu poate juca rolul de embrion al cristalului, ci și cristalul poate constitui la rîndul său embrionul organismului.

După ce am expus toate datele noastre experimentale și unele considerațiuni asupra lor, putem reveni la problema legăturii care există între materia vie și cristale.

Cred că se poate afirma cu certitudine că atît cristalele, cît și organismele vii, fac parte dintr-o materie în care numeroase procese decurg după legi comune. Am arătat că, deși se apropie



Scanned with OKEN Scanner

de materia vie în ceeace privește proprietățile lor, cristalele lichide nu constituie totuși o treaptă de trecere spre organismul viu, deoarece pentru aceasta este necesară existența proteinei, capabilă de evoluție. Cu totul alt loc îl ocupă în această privință biocristalele, în special acelea care sunt capabile să iasă din starea cristaloidă, continuîndu-și existența ca organisme vii. Din aceste biocristale fac parte în primul rînd micronucleii cristaloizi; dacă aceștia pot fi clasați în categoria biocristalelor, atunci pot fi clasate ca biocristale și virusurile ce se găsesc în stare cristaloidă. Aceste biocristale pot fi considerate în mod precis ca o treaptă intermediară între materia vie și cea lipsită de viață.

Se poate presupune că în cazurile cînd avem un biocristal sub forma de cristal solid, toate procesele biologice din el sunt suprimate rămînînd numai capacitatea potențială de viață. Materia vie ajunge oarecum la un impas; prin modificarea condițiilor externe, cristalul solid poate să se transforme în cristal lichid, datorită cărui fapt, pe de o parte, se mărește contactul mediului intern al cristalului cu mediul extern și, pe de altă parte, datorită mobilității mai mari a particulelor de cristal se măresc nemăsurat posibilitățile sale evolutive. In aceste condiții procesele biologice din biocristal pot apărea din nou, pe calea evoluției spre organismul viu și, în special, spre celulă.

Poate că și teoria veche a lui Schwann, care privește geneza celulei ca un proces particular de cristalizare, va căpăta o interpretare nouă, datorită observațiilor făcute asupra biocristalelor vii, care aruncă o punte între cristal și celulă.

Toate cele expuse mai sus au constituit o consecință a lucrărilor prof. O. B. Lepeșinskaia, iar ipoteza despre posibilitatea formării organismului celui mai simplu, sau a celulei dintr-un embrion foarte mic, eventual ultramicroscopic care nu are o structură interioară, va fi în deplină concordanță cu teoria apariției celulei din substanța vie astructurată.

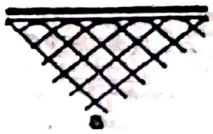
Din punctul nostru de vedere pentru rezolvarea problemelor originii vieții va trebui să recurgem la ajutorul unei științe deocamdată încă inexistente, și anume la știința biocristalografiei care va lămuri nu numai o serie întreagă de probleme teoretice, ci va aduce un serviciu real la rezolvarea multor probleme practice. Cristalizarea virusurilor, a bacteriilor, studiul formării cristalelor în cursul fenomenului de așa numita „viață latentă", determinarea capacității vitale a celulelor cu ajutorul metodei obținerii biocristalelor și numeroase alte probleme pot



Scanned with OKEN Scanner

deveni probleme actuale, practice, fără să mai vorbim de interesul teoretic pe care îl prezintă.

Rezolvarea problemelor enunțate va necesita tratarea lor pe scară foarte largă și aprofundată, și noi credem că biocristalografia va deveni cu timpul una din verigile care unesc științele ce studiază natura vie și cea lipsită de viață.



Scanned with OKEN Scanner

V. G. KRIUKOV

# ROLUL ACIZILOR NUCLEICI IN PROCESELE BIOLOGICE DE MORFOGENEZĂ

O. B. Lepeşinskaia a arătat de nenumărate ori că la studierea originii celulelor din substanţa vie trebuie să ţinem seama de latura fizico-chimică a acestui proces. Deaceea la laboratorul de citologie condus de Lepeşinskaia se cercetează condiţiile fizico-chimice de formare a celulelor.

In acest laborator se acordă o importanţă deosebită rolului acizilor nucleici în dezvoltarea ontogenetică a structurilor celulare.

In procesele de morfogeneză, care au loc în cursul dezvoltării celulelor, acizii nucleici participă incontestabil foarte activ. In monografia sa, consacrată originii celulelor din substanţa vie, O. B. Lepeşinskaia arată că „importanţa şi rolul acizilor nucleinici trebuie ţinute în seamă de către cercetătorii care studiază problema originii vieţii". Necesitatea de a lua în considerare importanţa acizilor nucleici în cursul filogeniei decurge din faptele obţinute de autor şi colaboratorii săi la cercetarea procesului de formare a celulelor în condiţiile actuale.

După observaţiile făcute de O. B. Lepeşinskaia, expuse în aceeaşi monografie, dezvoltarea celulelor din substanţa vie acelulară are loc numai în cazul cînd substanţa iniţială conţine material nuclear.

Colaboratorii prof. O. B. Lepeşinskaia — M. I. Tepliakova, O. P. Lepeşinskaia şi M. D. Skobelski — au arătat că procesul de organizare a celulei este însoţit, la o anumită treaptă de dezvoltare a ei, de formarea acidului desoxiribonucleic, care lipseşte în stadiile precelulare mai tinere.

Se ştie că acizii nucleici pot intra în legături complexe cu proteine sau formează cu acestea compuşi chimici adevăraţi —



Scanned with OKEN Scanner

nucleoproteinele. Nucleoproteinele constituie o parte importantă din protoplasmă. Astfel, de pildă, conform datelor lui V. Lepioşkin, nucleoproteinele constituie peste 30% din greutatea uscată a plasmodiului mixomicetelor. De obicei se consideră că proteinele, lipoizii şi acizii nucleici constituie elementele constituţionale ale protoplasmei vegetale şi animale.

Deşi importanţa acizilor nucleici pentru procesele vitale este unanim recunoscută, rolul lor fiziologic rămîne încă insuficient studiat.

După cum se ştie, mononucleotidele, combinîndu-se cu proteinele, formează o serie de sisteme fermentative. In felul acesta ele participă la metabolism.

In ceeace priveşte polinucleotidele, există în literatură argumente destul de importante în favoarea ipotezei legăturii lor cu sinteza proteinelor. Prin lucrările unei serii de mari citologi (Kedrovski, Hlopin, Brachet ş. a.) s-a dovedit destul de concludent interdependenţa dintre intensitatea de sinteză a proteinei celulare şi cantitatea de acizi nucleici şi polinucleotidele din celulă.

Deosebit de multe polinucleotide se găsesc în acele organisme, la care creşterea masei de substanţă vie într-o unitate de timp, înmulţirea şi metabolismul ne surprind prin intensitatea lor. Dintre aceste organisme fac parte, de pildă, bacteriile, la care 70—80% din greutatea uscată este constituită din nucleoproteide şi acizi polinucleici (Belozerski).

Ipoteza cu privire la legătura dintre acizii nucleici şi sinteza proteică capătă deasemenea o confirmare întrucîtva biochimică (Spigelman şi Kamen).

Dacă există o anumită speranţă că ipoteza despre importanţa polinucleotidelor în autoreproducerea moleculelor proteice se va justifica în cursul cercetărilor ulterioare, mecanismul concret, cu ajutorul căruia se realizează participarea acizilor nucleici la procesul de sinteză, la fel ca şi însuşi acest proces rămîne deocamdată cu totul neclar. Nu este explicabil deasemenea raportul dintre această funcţie atît de importantă a acizilor nucleici şi proprietăţile lor chimice şi fizico-chimice, precum şi rolul lor morfogenetic. Cu alte cuvinte, problema trebuie pusă pe planul lămuririi legăturii dintre proprietăţile moleculei de acid nucleic şi rolul acestuia în sistemul viu. Nu am putut găsi în literatura niciun fel de concepţii experimental fundamentate cu privire la această problemă. Noi credem că numai cercetările multilaterale ale fenomenelor ce au loc în cursul interacţiunii dintre proteine şi acizii nucleici ar putea să lămurească această problemă. In



Scanned with OKEN Scanner

această privință ar putea să aibe o importanță deosebită datele cu privire la procesele acțiunii reciproce dintre acizii nucleici și proteine în condițiile vieții celulare. Insă dificultățile tehnice pentru obținerea unor astfel de date rezultă chiar din lucrările recente ale lui Larionov și Brumberg (1947, 1952), care au cercetat cu ajutorul microscopului cu raze ultraviolete, perfecționat, construit de E. Brumberg, absorbția razelor ultraviolete de către celula vie intactă. S-a dovedit că diferitele celule absolut intacte din cultura de țesuturi au un caracter diferit de repartiție a acizilor nucleici și o altă capacitate de absorbție a razelor ultraviolete, față de aceleași celule după iradierea lor de scurtă durată cu raze ultraviolete sau după acțiunea altor agenți nocivi. In opoziție cu datele lui Caspersson, care a întrebuințat o tehnică de cercetare mai puțin perfectă și mai nocivă, observațiile lui Larionov au dovedit că nucleul intact nu absoarbe razele ultraviolete. Numai în urma unei leziuni nucleul începe să absoarbă razele ultraviolete. Același fenomen a fost observat de Manoilov în nucleoproteina extrasă din țesut: pe măsura distrugerii legăturilor nucleoproteinice absorbția razelor ultraviolete a crescut.

Prin urmare, alegerea metodelor de cercetare, cu ajutorul cărora s-ar putea obține date suficient de autentice cu privire la starea nucleoproteinelor native și cu privire la fenomenele care însoțesc apariția lor în celula ce se formează, este extrem de dificilă, datorită faptului că cercetătorul trebuie să aibă totdeauna în vedere posibilitatea influenței nocive a metodei însăși.

Revenind la problema rolului acizilor nucleici în procesele de morfogeneză, trebuie să amintim că polinucleotidele intră în cantități însemnate în compoziția unei serii de structuri vii. Dintre acestea fac parte: nucleul în repaus, cromozomii, nucleolii, mitocondriile, nucleoizii bacterieni, granulele de volutină ale bacteriilor (Belozerski, 1941), ciupercilor (Delaporte, 1939 și eventual, după cum arată Belozerski, ale unor alge. Afară de aceasta, acizii nucleici se pot găsi în celulă uniform repartizați. Repartiția difuză a acestor substanțe se observă în nucleul în repaus (Makarov), în nucleol și în citoplasmă (Caspersson, Brachet).

Drept cauze care provoacă repartiția variată a acizilor nucleinici în celulă, se indică în literatură labilitatea protoplasmei, pH-ul celulei și a părților ei componente, situația pH-ului punctelor izoelectrice ale coloizilor — în special ale proteinelor — în raport cu pH-ul acizilor nucleici, acțiunea diferiților factori nocivi și fiziologici, etc.



Scanned with OKEN Scanner

Se menționează deasemenea, pe bună dreptate, că rolul principal în morfogeneza celulară aparține proteinelor (V. I. Alexandrov). Dar adesea se uită în același timp, că celelalte substanțe neproteice, care se găsesc în celulă nu pot fi indiferente în ceeace privește influența lor asupra capacității proteinelor de a forma structuri. Dintre asemenea substanțe fac parte de pildă substanțele capilaro-active, lipoizii, acizii nucleici. In privința acestora din urmă A. G. Pasînski (1948) indică posibilitatea influenței structurii moleculare a componentei desoxiribonucleice asupra complexului nucleo-proteic în sensul precipitării lui.

Pentru fundamentarea fizico-chimică a formării structurii celulare, înțeleasă nu numai ca apariția unor structuri solide, dar și ca împărțire în general în diferite faze, este aplicată cu succes teoria coacervatelor. Concepția despre celulă ca despre un sistem coacervat concordă perfect cu existența în interiorul ei a fazelor lichide imiscibile, cu labilitatea mare, cu marea concentrație a coloidului, cu starea de hidratare, cu prezența unor particule coloidale cu încărcare electrică opusă (acizi nucleici, tari alături de proteine de tipul histonelor), cu capacitatea de vacuolizare și coagulare, etc. Teoria despre coacervate explică în mod satisfăcător mecanismul unor fenomene structurale din celulă, în special formarea cromozomilor în cursul diviziunii (P. V. Makarov), apariția în nucleu a corpilor cromozomiali în cazul lezării cu acul micromanipulatorului (Bugenberg de Jong, Peterfi și Cojima, Chambers și Martens), posibilitatea de a obține confluența nucleilor izolați prin simpla lor apropiere (Strugger) etc. Afară de aceasta, conform concepțiilor lui A. I. Oparin, coacervatele constituie forma primitivă, precelulară de viață. Insă teoria despre coacervate atinge numai în parte tema ce ne interesează. Ea analizează problema încărcăturii electrice, a capacității de hidratare și a atracției reciproce a particulelor coloidale în general, iar în special — a particulelor de proteină și acid nucleic. Dar teoria coacervatelor nu se preocupă de trăsăturile specifice ale moleculelor acestor substanțe, care condiționează fenomenele de morfogeneză. Aceasta este una din cauzele, datorită cărora teoria coacervatelor este departe de posibilitatea de a explica mecanismul întregii bogății a proceselor de morfogeneză din sistemul viu.

Există fapte, care arată posibilitatea de a explica anumite fenomene morfogenetice, observate în celulă, prin existența unor proprietăți deosebite ca rezultat al interacțiunii proteinelor și acizilor nucleici, care condiționează procesul de morfogeneză.



Scanned with OKEN Scanner

In primul rînd este necesar să se atragă atenţia asupra participării acizilor polinucleici în structurile post mortem, care a fost în mod concludent dovedită în ultimii ani de către P. V. Makarov. Acidul dezoxiribonucleic repartizat în mod difuz în nucleul intact în repaus, se acumulează sub forma de reţele şi granule în cazul lezării nucleului şi în special după fixare. Lezarea provoacă gruparea în nucleu a materialului nucleo-proteic şi formarea unor structuri post mortem.

Apoi, am dori să revenim la lucrarea lui Larionov şi Brumberg citată mai sus, în care s-a cercetat absorbţia razelor ultraviolete de către acizii nucleici din celula intactă şi lezată. In celula intactă autorii descriu lipsa absorbţiei de raze de către membrana nucleară. In cazul lezării, se constată treptat intensificarea absorbţiei de lumină la limita dintre nucleu şi citoplasmă. Membrana este oarecum „developată". Autorii au observat concomitent scăderea absorbţiei de lumină de către citoplasmă. Aceasta din urmă devenea transparentă pentru razele ultraviolete, şi, după cît se pare, nu conţinea aproape deloc acid nucleic. Din păcate autorii nu au pus în articolul lor problema următoare: unde a dispărut acidul ribonucleic după lezarea celulei? După părerea noastră răspunsul cel mai natural ar fi următorul: în condiţiile date, acidul ribonucleic din citoplasmă s-a depus în întregime, a fost absorbit pe membrana nucleară, provocînd „îngroşarea" ei. Dacă acest lucru este adevărat, atunci îngroşarea membranei nucleare care se observă adesea pe preparatele fixate, în comparaţie cu membrana fină, abia vizibilă a nucleului viu reprezintă un artefact, al cărui mecanism de formare constă în noua repartiţie a acidului ribonucleic şi în depozitarea lui pe suprafaţa nucleului sub influenţa leziunii.

Voi aminti deasemenea că în nuclei se descrie adesea o localizare a cromatinei care pare a fi strînsă de membrana nucleară, şi că această dispoziţie a cromatinei este considerată ca unul din caracterele de specie ale anumitor protozoare (Epstein).

Nucleul (capul) spermatozoidului de somon reprezintă, după cum se ştie, o capsulă dură, al cărei perete conţine o cantitate foarte mare de acid dezoxiribonucleic, pe cînd partea interioară nu conţine aproape deloc (Mischer).

Acidul ribonucleic poate avea o dispoziţie paranucleară, de pildă, în oul segmentat de amfibii în stadiul de morulă, în jurul micro- şi macronucleilor de infuzorii (Roskin, 1945; Şubnikova, 1947); se aduc deasemenea dovezi că această repartiţie a acidului ribonucleic prezintă o importanţă biologică deose-



Scanned with OKEN Scanner

bită (Caspersson) etc. Este important de a sublinia aci ușurința cu care acizii nucleici se depun pe suprafața nucleului. Această remarcă poate fi probabil raportată și la acidul dezoxiribonucleic al cromozomilor.

O serie de autori arată că substanța cromatică a cromozomilor, care conține acid dezoxiribonucleic este dispusă numai la periferia corpului cromozomului, formînd oarecum o teacă sau un tub a cărui parte interioară reprezintă proteina lipsită de acid nucleic. Acest fapt a fost constatat pe preparatele colorate prin metodele obișnuite, cu ajutorul reacției nucleare microchimice, prin observația vizuală (Chambers) și pe clișee în lumina razelor infraroșii (Rouby).

Insuși caracterul localizării acizilor nucleici în structurile de care ne-am ocupat aci ilustrează elocvent că avem de-a face cu un fenomen de adsorbție. Această concluzie este în concordanță cu datele obținute de Prjileţki, care a cercetat interacțiunea proteinelor și acizilor nucleici în experiențe foarte corecte, ajungînd la concluzia capacității de absorbție extraordinar de puternice a acizilor nucleici și a proteinelor, unele față de celelalte. Concomitent cu adsorbția se produce și fixarea lor sub formă de săruri și formarea complexului nucleino-proteic. Analizînd structura moleculei acidului nucleic, în care resturile de acid fosforic sunt îndreptate într-o singură parte, Pasînski ajunge la ipoteza posibilității influenței hidrofobe a acidului nucleic asupra proteinei în cursul formării complexului nucleino-proteic.

Din compararația datelor bibliografice expuse mai sus putem conchide următoarele:

1. Fenomenele de morfogeneză în celulă și în stadiile precelulare ale dezvoltării ei, se găsesc în strînsă legătură cu existența proteinelor și acizilor nucleici. Studiul acțiunii lor reciproce este important atît pentru lămurirea mecanismului procesului morfogenetic, cît și pentru cunoașterea rolului biologic al acizilor nucleici în general.

2. Teoria coacervatelor nu cuprinde toate laturile fenomenelor morfogenetice, care se produc în celulă în cursul interacțiunii dintre proteine și acizii nucleici. In interpretarea lor trebuie să ținem seama de unele particularități ale structurii moleculelor acidului nucleic și ale proteinei, legate de aceste particularități de structură: capacitatea de adsorbție, afinitatea chimică a acestor substanțe între ele și eventuala influență dezhidratantă a acidului nucleic asupra proteinei.



Scanned with OKEN Scanner

3. Aspectul caracteristic (deşi desigur nu unic) de localizare intracelulară a acizilor nucleici — acumularea lor la interfaze, sub forma de capsule, teci sau tuburi — poate constitui unul din obiectele pe baza cercetării cărora pot fi controlate şi lămurite legile fizico-chimice ce au loc în cazul interacţiunii dintre proteine şi acizii nucleici.

Ultimul punct al acestor concluzii conţine tema cercetării noastre. Ca primă etapă în rezolvarea acestei probleme am efectuat experienţe pe diferite materiale.

Chiar la primele încercări de a provoca o interacţiune între proteine şi acizi nucleici am fost surprinşi de faptul că structurile, care se formează cel mai uşor în acest caz, sunt tocmai „capsulele" şi „tuburile". Este suficient să depunem pe lamă o picătură de apă care conţine o suspensie de cristale de edestină, şi să-i adăugăm o picătură de soluţie apoasă 2% (saturată) de acid ribonucleic, pentru ca în decurs de secunde sau fracţiuni de secunde să se formeze sub ochii noştri în locul fiecărui cristal, o sferulă al cărei diametru depăşeşte aproximativ de două ori diametrul cristalului.

La începutul lucrării în această direcţie ni s-a părut că starea cristalină a materialului iniţial joacă un rol important în procesul de formare a sferulei, deoarece prin acţiunea acidului nucleic asupra unui fragment de edestină amorfă nu am reuşit să obţinem o sferulă. Insă în cursul cercetării ulterioare s-a constatat posibilitatea de a observa formarea sferulelor din fragmente de proteină amorfă tratate cu acid nucleic, dacă apoi se acţionează suplimentar asupra lor cu soluţia de acid clorhidric 1/15 M. De aci rezultă că pentru formarea sferulei nu este necesară starea cristalină, ci o bună solubilitate (adică aşa numita stare nativă) a proteinei iniţiale. Proteina cristalină, datorită solubilităţii ei mai mari în comparaţie cu proteina amorfă, precum şi datorită posibilităţii de a compara dimensiunea cristalului iniţial cu dimensiunea sferulei obţinute, constituie un obiect comod (deşi nu unic) de cercetare în prezenta lucrare.

Am obţinut capsule-sferule prin acţiunea acidului nucleic asupra unor fragmente amorfe de globină şi asupra cristalelor de hemoglobină şi tripsină. Pentru obţinerea sferulelor cu aşa numitele proteine „acide" (proteina din ou, serum-albumina, gelatina) am fost nevoiţi să modificăm metoda, deoarece cristalele de proteine şi fragmentele de gelatină se umflă la adăugarea soluţiei apoase de acid nucleic, iar apoi se disolvă fără a forma



Scanned with OKEN Scanner

capsula. In acest caz se adaugă la fragmentele solide de acid nucleic (sau la fragmentele de sare nucleică în prezența unei soluții tampon acide) o soluție de proteine 2—3%. In jurul fragmentelor de acid nucleic apar ca și în primul caz capsule.

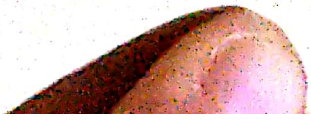
Ce dovezi avem că structurile formate reprezintă capsule goale? In primul rînd se poate observa în interiorul sferulei mișcarea browniană dezordonată a unor particule mici în mediul lichid care umple capsula. In al doilea rînd, am cercetat capsula pe calea strivirii ei între două lame și pe calea ruperii pereților ei cu ajutorul acelor micromanipulatorului. In al treilea rînd, acționînd asupra capsulei cu soluția de clorură de sodiu 10% sau cu soluția de zaharoză 10%, se poate produce comprimarea ei osmotică, iar apoi desfacerea ei cînd este introdusă în apă. De aci se poate conchide că această capsulă reprezintă o celulă osmotică goală.

In timpul formării ei, capsula constituie un corp lichid: cîteva sferule nucleo-edestinice formate pot conflua într-o singură sferulă mare. Ulterior membrana se întărește într-atît, încît contopirea sferulelor între ele devine imposibilă. Este probabil că acest proces oprește și umflarea ulterioară osmotică a sferulei. Friabilitatea structurii sferulelor „adulte" poate constitui cauza ruperii lor și scurgerii conținutului lichid al sferulei prin crăpătura formată. Lichidul scurs se acoperă cu o membrană tubulară. Astfel se obțin tuburi, uneori foarte lungi, care întrec de mai multe ori diametrul sferulei inițiale.

La capătul tubului, care crește, se poate observa printr-un obiectiv puternic al microscopului felul în care se construiește peretele tubului: lichidul care se scurge din tub venind în atingere cu mediul înconjurător se transformă într-o masă de granulații fine, care cresc repede, conflueză, formînd un perete omogen. Observațiile făcute asupra formării marginii peretelui tubului, asupra creșterii capsulei-sferule și a capacității ei — în perioada timpurie de formare — de a se contopi cu sferulele vecine, ne-au dus la ipoteza naturii coacervate a procesului de formare a complexului nucleoproteic, care formează structurile studiate de noi.

Dintre probele studiate, structura coacervată cea mai intens pronunțată o prezintă complexul nucleo-tripsinic, obținut pe calea tratării cu acid ribonucleic a cristalelor de tripsină. Cristalul se transformă în coarcervat și ulterior nu se solidifică. Deaceea se poate studia la el mai amănunțit evoluția transformării. Imediat după adăugarea acidului ribonucleic cristalul de tripsină





pierde capacitatea de luminiscență la microscopul polarizant. Apoi se formează o serie de vacuole în toată lungimea cristalului. Vacuole deosebit de mari se formează în apropierea capetelor cristalului. Treptat vacuolele devin mai mari și se contopesc între ele. Capetele fostului cristal se apropie datorită acestui fapt. În sfîrșit, se formează o vacuolă unică mare cu pereți destul de groși.

Procesul de vacuolizare în coacervate înseamnă de obicei deshidratarea componentelor lor. În acest fel trebuie să ne imaginăm lucrurile în cazul de față. Această concluzie este în concordanță cu enunțările lui Pasînski cu privire la influența hidrofobă a acidului nucleic în cazul formării unui complex proteic.

Au fost studiate deasemenea o serie de proprietăți ale filamentelor tubulare descrise mai sus. Filamentele supuse uscării și încălzirii se vacuolizează la început, iar apoi se descompun în picături, ceeace demonstrează natura lor coacervată. În majoritatea cazurilor filamentele nu se dizolvă în apă, dar sunt ușor solubile în acizi și în soluții slab alcaline. Noi am încercat să extragem coloranții din filamentele formate prin interacțiunea acizilor nucleici cu coloranți, pe calea înmuierii lor în apă și în solvenți organici. În aceste condiții nu am reușit să extragem coloranții. Din acest fapt rezultă că legătura dintre componentele complexului nu este probabil de pură adsorbție, ci are loc deasemenea și o acțiune chimică reciprocă.

Care este caracterul legăturilor care apar aici?

Formarea capsulelor osmotice și a filamentelor se observă în cazul interacțiunii acizilor nucleici cu următoarele substanțe: 1) proteine (serum albumine și ovalbumine, albușul de ou, edestina din cînepă, tripsina cristalizată, hemoglobina, globina, gelatina); 2) gramicidină; 3) alcaloizi (stricnina, curarina, cofeina, efedrina); 4) coloranți bazici de anilină (albastrul de metilen, albastrul de tionină, roșul neutru, azur I și II, fuxina bazică, safranină, violet de metil, May Grünwald).

Capsulele nu se obțin cu peptone, di- și tripeptide, aminoacizi și coloranți acizi de anilină (eozină, roșu de metil, fuxină acidă, etc.).

Din lista substanțelor înșirate se poate vedea că condiția necesară pentru obținerea structurilor cercetate o constituie caracterul alcalin sau amfoter al componentei nenucleice. Formarea capsulelor are loc numai în cazul proporțiilor stoichiometrice ale componentelor.



Scanned with OKEN Scanner

In experienţe a fost utilizată în majoritatea cazurilor soluţia semisaturată de acid ribonucleic, care corespunde aproximativ la 0,007—0,015 M. Excesul de acid nu constituie o piedică, însă în cazul diluţiei mari se obţineau membrane capsulare friabile (denumite de noi „false"), membrane rupte, flocoane, apoi granulaţii fine abia vizibile la microscop, şi, în sfîrşit, lipsa formării de precipitate.

Experienţa următoare a fost făcută în scopul lămuririi importanţei concentraţiei acidului nucleic pentru gradul de densitate a precipitatului format de el. Drept componentă alcalină a fost utilizată soluţia semisaturată de safranină. O picătură de safranină se depune între lamă şi lamelă. Se adaugă cu precauţie o picătură din soluţia de ribonucleat de sodiu. S-a cercetat la microscop precipitatul format la limita de contact al acestor două picături. Drept concentraţie iniţială a ribonucleatului de sodiu a fost întrebuinţată soluţia apoasă a acestuia de 5%. Pe tabelul 1 se arată influenţa pe care o are concentraţia ribonucleatului de sodiu asupra caracterului precipitatului format.

Această experienţă, la fel ca şi experienţa descrisă mai sus, cu formarea celulelor osmotice, arată că pentru obţinerea unei membrane compacte este necesară o cantitate mai mult sau mai puţin importantă de componentă nucleică (soluţie de ribonucleat de sodiu 0,1%). Excesul de ribonucleat nu modifică imaginea, în timp ce insuficienţa lui nu dă posibilitatea formării unei membnane compacte; în locul acesteia se formează o membrană friabilă, care se rupe cu uşurinţă. Diluţia crescîndă a ribonucleatului duce la apariţia unor flocoane separate, a căror prezenţă se remarcă deasemeni în cazul diluării soluţiei iniţiale de 100 000 de ori. Pentru formarea unei membrane compacte trebuie să întrebuinţăm o concentraţie de ribonucleat de sodiu (în cazul cînd concentraţia safraninei rămîne nemodificată) de 2 000 de ori mai mare, decît pentru obţinerea precipitatului sub forma de flocoane fine, izolate.

Tot astfel, dacă am luat o cantitate de componentă alcalină insuficentă pentru fixarea stoichiometrică, s-au obţinut membrane de calitate inferioară sau precipitatul lipsea cu totul. Acelaşi lucru se produce în cazul scăderii concentraţiei ambelor componente. Datorită necesităţii de a întrebuinţa acidul nucleic în mare concentraţie, acidul dezoxiribonucleic greu solubil în apă, a putut fi întrebuinţat numai sub forma de sare (dezoxiribonucleat de sodiu), cu condiţia acidulării mediului.



Scanned with OKEN Scanner

*Tabelul 1*

INFLUENȚA CONCENTRAȚIEI RIBONUCLEATULUI DE SODIU ASUPRA CARACTERULUI PRECIPITATULUI

**Temperatura experienței +18°**

**Semnele convenționale: + existența structurilor; — lipsa structurilor.**

| Concentrația ribonucleatului de sodiu | Caracterul structurilor | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Membrană întreagă | Membrană ruptă | Membrană ciuruită | Membrană ciuruită ruptă în insulițe | Insulițe mici plutitoare separate (flocoane) |
| Concentrația inițială (5%) ... | + | — | — | — | — |
| 1 : 10 ..... | + | — | — | — | — |
| 1 : 50 ..... | + | — | — | — | — |
| 1 : 100 ..... | — | + | + | — | — |
| 1 : 500 ..... | — | + | + | — | — |
| 1 : 1 000 ..... | — | — | — | + | + |
| 1 : 10 000 ..... | — | — | — | — | + |
| 1 : 100 000 ..... | — | — | — | — | + |
| 1 : 1 000 000 .... | — | — | — | — | — |
| Apă distilată ... | — | — | — | — | — |

Datele relatate ne sugerează ideea că la formarea capsulelor apar legături de tip salin. Această concluzie coincide cu datele din literatură cu privire la structura complexelor nucleoproteice.

Am început expunerea experiențelor noastre cu privire la cercetarea structurilor osmotice nucleoproteice cu dovezi că aceste structuri reprezintă coacervate. Apoi am arătat că aceste coacervate sînt vacuolizate și că acest fapt poate fi explicat prin influența deshidratantă specifică a acizilor nucleici. Ni se poate obiecta că orice sistem coacervat și nu numai coacervatele nucleoproteice, sînt sisteme extrem de labile cu tendința de vacuolizare, de pildă, sub influența acțiunii deshidratante a temperaturii. Însă viteza cu care survine solidificarea pereților celulari după începutul formării lor ne face să credem că pe fondul proprietăților labile, proprii microcoacervatelor, are loc aci și o influență deshidratantă specifică a componentei nucleice.

Pentru a ne convinge de exactitatea concepției noastre, s-a întreprins cercetarea comparativă a acțiunii diverselor coagulante.

După cum se știe, edestina este insolubilă în apa obișnuită. Deaceea suspensia apoasă a cristalelor din această proteină apare

după agitarea în eprubetă, ca un lichid lăptos. Adăugarea în eprubetă a clorurii de sodiu 10% face ca întreg conținutul să devină transparent, deoarece edestina se dizolvă ușor în soluția de clorură de sodiu. Cu ajutorul diverselor coagulante, edestina poate fi adusă în stare de coagulare ireversibilă, adică în stare insolubilă în solventul ei obișnuit (soluția de clorură de sodiu 10%). Astfel de agenți sînt acizii tari, alcoolii, temperatura înaltă uscarea, etc. Dacă doza unui astfel de agent este neînsemnată, în cristalele de edestină se păstrează capacitatea de a se dizolva în soluția de clorură de sodiu. Dacă această doză este mare, — cristalele nu se dizolvă deloc. In sfîrșit, se poate alege o asemenea doză de coagulant care să provoace numai coagularea stratului superficial al fiecărui cristal proteic, lăsînd solubil conținutul. După aspectul exterior aceste cristale nu se deosebesc prin nimic de cristalele de edestină integral coagulate, însă experiențele făcute cu privire la solubilitatea lor în soluția de clorură de sodiu 10% și în acizi diluați ne-au convins de existența unei membrane insolubile pe suprafața fiecărui cristal. Partea centrală a cristalului este ușor solubilă în solvenții amintiți. Membrana cristalului este permeabilă pentru apă, soluție de clorură de sodiu și pentru mulți acizi cu greutate moleculară mică, însă este impermeabilă pentru substanțe cu greutate moleculară mare, cum sînt proteinele, acizii nucleici, etc. Dacă aceste cristale de proteină, a căror suprafață s-a coagulat, sînt introduse în soluția de clorură de sodiu 10%, fiecare cristal se transformă într-o sferă umflată, asemănătoare cu sferele nucleo-edestinice descrise mai sus. Ca și în cazul acela, sferula reprezintă o celulă osmotică. Membrana acestei celule este compusă, după cum am văzut, dintr-o peliculă — de proteină coagulată, iar conținutul ei — din edestină dizolvată în soluția de clorură de sodiu pătrunsă aci.

Această metodă elaborată de noi s-a dovedit foarte adecvată pentru studiul acțiunii diferiților agenți, care provoacă coagularea diverselor proteine. Sferulele descrise mai sus pot fi obținute ușor, acționînd asupra suspensiei de cristale (sau altor proteine) prin temperatură înaltă (încălzire o jumătate minut a eprubetei în baia de apă clocotindă), prin alcool, formol și, după cum am văzut, prin soluția apoasă de acizi nucleici și a sărurilor lor.

Din cristale de edestină identice ca dimensiune am obținut cu ajutorul diferitelor acțiuni amintite, sferule de dimensiuni identice (volumul lor întrecea de regulă aproximativ de opt ori volumul cristalului inițial); ele aveau un aspect exterior ab-



Scanned with OKEN Scanner

solut identic, iar membranele lor aveau o permeabilitate identică. Comparînd concentrația diferitelor substanțe întrebuințate de noi, ne-am putut da seama de puterea diferită a acțiunii lor coagulante asupra proteinei. Este interesant de subliniat că mononucleotidele nu formau capsulă.

Faptul că acizii nucleici, la fel ca și diferiții coagulanți, întrebuințați într-o anumită concentrație specială pentru fiecare din ei, produc în cazul acțiunii asupra cristalului proteic un efect identic asupra suprafeței lui, — ne duce la ipoteza că mecanismul formării sferulelor nucleoedestinice este același ca și în cazul formării sferulelor edestinice sub influența celorlalți agenți studiați de noi. In toate aceste cazuri se produce coagularea suprafeței cristalului proteic sub influența diferiților agenți; în cazul de față — sub influența acizilor dezoxiribonucleic sau ribonucleic sau a sărurilor lor. Metoda descrisă mai sus ne-a permis să verificăm experimental ipoteza noastră. Dacă ea este exactă, atunci îndepărtarea din cristal (sau din sferula nucleoedestinică obținută din acesta) a acidului nucleic nu trebuie să distrugă membrana formată. Dacă membrana se va dizolva în soluția de clorură de sodiu, acest lucru va pleda împotriva ipotezei noastre. Inlăturarea componentei ribonucleice de pe suprafețele cristalelor (din cele precedente rezultă că acidul nucleic se putea găsi numai pe suprafața cristalului) a fost efectuată de noi cu ajutorul fermentului ribonuclează, obținut din pancreas.

Rezultatul experienței a fost în deplină concordanță cu ipoteza noastră: deși componenta ribonucleică a fost înlăturată, membranele din jurul cristalelor au continuat să rămînă insolubile. Experiențele de control au arătat că înlăturarea componentei ribonucleice, ca atare, nu provoacă coagularea ireversibilă a proteinei de pe suprafața cristalelor de edestină. Prin urmare, coagularea proteinei a fost provocată în experiențele descrise mai sus de acizii nucleici.

Cum influențează concentrația ionilor de hidrogen asupra procesului de formare a sferulelor osmotice nucleoproteice studiate de noi?

Pentru obținerea răspunsului la această întrebare s-a alcătuit o serie de amestecuri tampon. Pe lamă s-a depus o picătură mică de apă ce conținea o suspensie de cristale de edestină. Se adăuga cîte o picătură din diversele amestecuri tampon și o picătură din soluția de nucleat de sodiu 2%. Intr-o serie de experiențe a fost întrebuințat ribonucleatul de sodiu, iar în altă serie de experiențe — dezoxiribonucleatul de sodiu. Rezultatul este relatat în tabelul 2.



Scanned with OKEN Scanner

*Tabelul 2*

INFLUENȚA pH-ULUI ASUPRA FORMARII SFERULELOR OSMOTICE NUCLEOPROTEICE

**(Tampon de citrat cu acid clorhidric).**

**Semnele convenționale: + sferurele se formează; — sferurele nu se formează.**

| Material inițial | pH | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4,4 | 3,9 | 3,7 | 3,6 | 3,5 | 3,2 | 3,0 | 2,3 | 1,8 |
| Edestină + ribonucleat de sodiu ..... | — | — | +— | + | + | + | + | + | + |
| Edestină + dezoxiribonucleat de sodiu ... | — | — | +— | + | + | + | + | + | + |
| Globină + dezoxiribonucleat de sodiu ... | — | — | +— | + | + | + | + | + | + |
| Serumalbumină + dezoxiribonucleat de sodiu | — | — | +— | + | | | | + | + |
| Ovalbumină + dezoxiribonucleat de sodiu | — | — | +— | — | | | | + | + |
| Gelatină + dezoxiribonucleat de sodiu .... | — | — | — | — | | | | — | — |
| Gelatină + ribonucleat de sodiu..... | — | — | +— | + | | | | + | + |

Incepînd cu reacția neutră pînă la pH = 3,9 sferulele nu se formau. La pH = 3,7 se formau sferule rare, iar majoritatea cristalelor se distrugea. La o acidulare mai mare toate cristalele treceau în sferule. Este de remarcat faptul că pH = 3,7 a fost aciditatea cea mai scăzută unde începea formarea sferulelor din toate proteinele cercetate de noi. Edestina, ovalbumina și serumalbumina, globina și gelatina formau sferule la un pH egal atît cu ribonucleat, cît și cu dezoxiribonucleat de sodiu. Capacitatea acizilor nucleici de a forma membrane osmotice cu alte substanțe neproteice se constată nu numai în zona de pH acidă, ci și în cea neutră.

Am efectuat deasemenea experiențe pentru a lămuri care din ionii acidului nucleic este cel mai important în acest proces, întrucît, după cum se știe, rolul de denaturare al ionului H este foarte mare. Albușul oului de găină a fost tratat cu soluția apoasă de ribonucleat de sodiu 2%. In concordanță cu datele lui Evreinova și Oparin ribonucleatul nu numai că nu a provocat coagularea proteinei, dar a și protejat-o impotriva coagulării prin căldură. Totuși prin aducerea pH-ului la 3,5 a urmat precipitarea coagulatului insolubil, care după înlăturarea componentei nu-

cleice s-a dovedit a fi o proteină. Ținînd seama deasemenea de experiențele descrise mai sus, în care am reușit să coagulăm suprafețele cristalelor de edestină pe calea tratării consecutive cu nucleat de sodiu și tampon acid, se pot conchide următoarele: 1) ribonucleatul de sodiu provoacă un proces latent, exprimat, după toate probabilitățile prin desfășurarea globulei proteice, dar care nu duce la coagulare; 2) rolul principal în acest proces îl joacă anionul acidului nucleic; 3) ribonucleatul de sodiu din experiențele noastre, ca și în experiențele lui Evreinova și Oparin, apărea pe lîngă aceasta ca un stabilizator al proteinei, care o proteja împotriva coagulării prin căldură; în condițiile mediului acid, stabilizarea proteinei lipsește și astfel se produce coagularea ei.

Trebuie să spunem printre altele și cîteva cuvinte despre încă o experiență care demonstrează rolul de protecție a ribonucleatului de sodiu în privința acțiunii de precipitare a sulfatului de amoniu asupra ovalbuminei. Cu ajutorul acestui test am reușit să punem în evidență acțiunea de protecție a ribonucleatului de sodiu. La punctul izoelectric al ovalbuminei, adică la pH = 4,7 s-a constatat efectul maxim de protecție.

Aceste ultime date, deși sînt preliminarii, prezintă totuși interes în comparație cu rezultatele relatate mai sus priviloare la formarea structurilor. Acizii nucleici sînt asemănători lui Ianus cu două fețe: în unele condiții ale pH-ului ei sînt coagulanți ai proteinei, în timp ce în alte condiții ei apără proteina împotriva coagulării. In aceasta constă, după cît se pare, particularitatea interesantă a acizilor nucleici care joacă rolul important al unuia din factorii ce determină starea de agregare a sistemului viu.

Nu credem că proprietățile acizilor nucleici arătate aci sînt izolate de acele calități ale lor, de care depinde rolul biologic principal al acizilor nucleici și care constă în participarea lor la procesul de sinteză a proteinelor. Nu putem fi de acord cu afirmațiile, după care funcția morfogenetică a acizilor nucleici este secundară față de celelalte proprietăți ale lor. Problema astfel pusă ar fi inexactă din punct de vedere filozofic, deoarece ea ar cuprinde ruperea formei de conținut. In afară de aceasta, ideea că procesele sintetice din celulă sînt legate de morfogeneză își găsește o confirmare solidă în lucrările lui Kursanov, Oparin, Sisakian și Kobiakova, care au arătat că activitatea fermentativă din structurile celulare este orientată în sensul sintezei, în timp ce în faza lichidă aceeași fermenți pot exercita o acțiune contrarie.



Scanned with OKEN Scanner

In sfîrșit, este interesant de comparat datele noastre cu datele analizei röntgenografice care, după cum se știe, permite stabilirea distanței la care mononucleotidele acidului nucleic coincid cu verigile formate din aminoacizi ai lanțului polipeptidic întins. Această comparație duce la concluzia că coagularea proteinei sub influența acizilor nucleici observată de noi are loc datorită întinderii lanțului principal polipeptidic al macromoleculei proteice.

Conform concepției lui Talmud, Afanasiev, Bresler, Pasînski ș.a., întinderea lanțului polipeptidic al moleculei proteinei globulare constituie rezultatul desfășurării macromoleculei sale spiralate. Desfășurarea spiralei este însoțită de scoaterea în evidență a catenelor hidrocarbonate hidrofobe care făceau parte din molecula proteinei globulare, precum și de mărirea capacității de reacție a proteinei (Straciţki) și este caracteristică pentru așa numita degradare a proteinei.

Dacă astfel stau lucrurile, nu este exclus ca în unele cazuri așa numita degradare fiziologică in vivo să se producă din cauza influenței degradante a acizilor nuclei asupra proteinei. Din faptele cunoscute în această privință voi aminti apariția grupărilor sulfhidrilice în celula în diviziune (Rapkin) în timpul cînd se acumulează acid dezoxiribonucleic.

Cercetarea structurilor din precipitatele nucleo-proteice a arătat că precipitarea se poate produce sub formă de coacervate lichide sau de corpi solizi (flocoane, granule, membrane osmotice). S-a dovedit că gradul de densitate a precipitatului format depinde de concentrația componentelor, iar capacitatea lor de a forma membrana osmotică depinde de pH. Celulele osmotice se obțin la un pH care nu trece de 3,7 independent de felul de proteină sau de acid polinucleic ce intră în compoziția complexului. Este foarte verosimil că și în sistemul viu formarea membranelor osmotice (precipitarea acidului nucleic pe suprafața nucleului sau a cromozomului) se produce în condiții tot atît de acide. Despre posibilitatea ca o valoare a pH-ului atît de pronunțat acidă să aibă loc în celula vie, vorbește Rais (1926); ea poate fi condiționată de existența unei cantități suficiente de acizi liberi, în special nucleici.

Cercetarea prezentă este un studiu preliminar. Pentru a lămuri unele legi fizico-chimice ale morfogenezei am luat substanțe izolate dela animale și plante — acizi nucleici și proteine, — și am obținut din ele structuri în condiții artificiale. Aceste structuri nu le-am comparat cu structurile biologice, care apar în substanța vie în cursul transformării ei în celulă. Aceste



Scanned with OKEN Scanner

structuri celulare neoformate sînt încă insuficient studiate și de-aceea nu au putut fi utilizate ca material de comparație. Din cauza aceasta trebuie să comparăm structurile noastre produse in vitro cu structurile observate în celule gata formate. Autorii la care ne referim în acest articol au descris procesele morfogenetice biologice și structurile numai în celulă, deoarece celula a servit pînă în prezent ca unic obiect de studiu citologic. Autoritatea lui Virchow, care considera celula ca „ultim element al vieții", a fost atît de mare pentru majoritatea biologilor, încît chiar la studierea stării coloidale fizico-chimice sau biochimice a materiei vii cercetătorii se refereau numai la celulă. Pînă în prezent nu au fost descrise procesele biologice morfogenetice precelulare, probabil nu din cauză că ele nu au fost văzute, ci din cauză că forma precelulară a vieții nu a fost în general recunoscută ca atare. Sferulele omogene formate în proteină au fost considerate ca simple coacervate. Dacă însă coacervatul „simplu" s-a transformat în celulă, această celulă nu a devenit un obiect demn de atenție. Adepții orientării virchowiste sînt dispuși să privească aceste celule ca lipsite de viață, asemănătoare acelora obținute de Pfeffer, Leduc, Errera ș.a. din materiale neproteice sigur lipsite de viață.

Examinînd celulele formate în condiții sterile din proteină, — O. P. Lepeșinskaia, M. D. Skobelski au pus în evidență în ele o evoluție biologică tipică; în anumite stadii de dezvoltare se formează în ele acid dezoxiribonucleic, a cărui sinteză nu a fost încă dovedită pînă în prezent nicăieri, în afară de celulele vii; în celulele provenite din proteină se formează un nucleu; apoi ele se dovedesc capabile de diviziune, etc. Într-un cuvînt în aceste celule neoformate apar procese care sînt imposibile fără schimbul de substanțe, fără sinteza proteinei. Proteina se creează și nicidecum nu se găsește în stare de descompunere. Prin urmare, procesul morfogenetic poate fi denumit în acest caz pe drept cuvînt ca proces biologic de morfogeneză.

Dacă astfel stau lucrurile, ne găsim oarecum aproape de posibilitatea de a obține elementul viu din unul lipsit de viață, de punerea problemei modului de apariție a vieții. Chiar de pe acum, obținînd structuri cristaline sau asemănătoare cu cristalele din albușul oului de găină și din alte materiale proteice, O. P. Lepeșinskaia găsește că este dificil să se decidă la ce pot fi raportate diversele momente ale acestei structuri — la modele sau la celule. Structura obținută este fie foarte rezistentă față de modificările mediului extern, dînd imaginea unei cruci de interferență tipice în cazul nicolilor încrucișați, fie își pierde luminis-



Scanned with OKEN Scanner

cența, devine extrem de labilă și formează acid dezoxiribonucleic și un corp asemănător cu nucleul, fără să-și piardă însă în același timp anumite caractere structurale ale stării cristaline. Credem că în curînd va veni momentul, cînd la cercetarea morfogenezei biologice nu vom fi nevoiți să ne referim la modele, așa cum am fost nevoiți s-o facem în prezentul articol.

Formele precelulare ale vieții trebuie să fie utilizate drept material pentru studiul importanței biologice a bogatelor posibilități morfogenetice parțial arătate aci, proprii acizilor nucleici care intră în acțiune reciprocă cu proteina. Mai important ar fi aci să se lămurească fenomenele structurogenetice și caracterul de repartiție a acizilor nucleici în formele precelulare ale vieții cu care coincide apariția funcțiilor de schimb de substanțe și de sinteză. Apoi, pe materialul formelor celulare și precelulare ale vieții este important de a se urmări dacă există vreun paralelism între acumularea și diferitele repartiții ale acizilor nucleici, pe de o parte, și fenomenele denaturării in vivo, precum și leziunile substanței vii — pe de altă parte. Apare deasemenea sarcina importantă de a analiza problema așa numitei „reparații" a leziunii (Nasonov) și a regenerării proteinelor denaturate prin acizii nucleici, — ținînd seama de datele prof. O. B. Lepeșinskaia cu privire la apariția celulelor din materialul celular triturat.

Nivelul actual al tehnicii experimentale permite efectuarea unor lucrări în direcția rezolvării problemelor puse. Acest lucru va permite ca problema morfogenezei biologice să fie interpretată mai just, mai profund și mai complet, decît am putut s-o facem astăzi.

Scanned with OKEN Scanner

V. G. KRIUKOV, O. P. LEPEȘINSKAIA

# SUBSTANȚA VIE ȘI PROBLEMA EVOLUȚIEI EI

Teoria evoluționistă a lui Ch. Darwin a deschis calea cunoașterii legilor de dezvoltare ale naturii vii. Această teorie a constituit una din cuceririle cele mai mari ale științelor naturii, cu ajutorul cărora însăși științele naturii, după cum arată Engels, „...s-au transformat dintr-o știință empirică într-una teoretică, devenind prin generalizarea rezultatelor obținute un sistem de cunoaștere materialistă a naturii“ [1].

După cum scrie mai departe Engels, datorită descoperirii lui Darwin, „...a devenit posibilă nu numai explicarea reprezentanților existenți ai vieții organice, dar s-a și format o bază pentru studierea preistoriei spiritului uman, pentru urmărirea diferitelor trepte ale evoluției sale, începînd cu protoplasma simplă, fără structură, a organismelor inferioare, dar care percepe excitația și terminînd cu creierul uman care raționează“ [2].

In cercetările sale, Darwin nu s-a referit la istoria formării celulelor și organismelor celor mai simple. Totuși nu poate exista nicio îndoială asupra faptului că și celula, pe care Engels o denumește „forma fundamentală a aproape oricărei manifestări a vieții“ [3], își are preistoria ei.

Drept bază experimentală pentru cercetarea diverselor faze ale evoluției filogenetice a celulei ar putea servi studiul stadiilor evoluției ei individuale, tot așa cum datele embriologiei, paralel cu alte dovezi, au permis lui Darwin să urmărească istoria evoluției organismelor superioare.

Primele încercări de a cerceta evoluția individuală a celulei, embriologia ei, au fost făcute de pionerii teoriei celulare P. F.

[1] *F. Engels,* Dialectica naturii, Gospolitizdat, 1950, pag. 155.
[2] *Idem,* pag. 156.
[3] *Idem,* pag. 12.



Scanned with OKEN Scanner

Gorianinov (1827—1837), M. Schleiden (1838) și T. Schwann (1839), care, pe lîngă dovedirea principiului structurii celulare a organismelor, au publicat observații, conform căreia celulele organismului apar pe calea dezvoltării lor din „citoblastem", lipsit de structură celulară.

In urma cercetării ulterioare a procesului dezvoltării celulare, teoria evoluției ar trebui să cuprindă întreaga natură vie, începînd cu formele ei precelulare, care nu constituie totuși nici ele ultima treaptă.

„Aci, — scrie Engels, — urmează să ajungem la un singur lucru încă: să explicăm geneza vieții din natura anorganică" [1].

Din păcate, opiniile lui Gorianinov, Schleiden și Schwann asupra formării celulelor pe calea evoluției, în fond juste, după cum s-a lămurit recent datorită lucrărilor prof. O. B. Lepeșinskaia (1932—1951), au fost insuficient apreciate la timpul lor, fiind respinse fără verificarea corespunzătoare și uitate. Una din cauzele acestui fapt a constituit-o pasiunea biologilor pentru imaginile izbitoare, larg răspîndite în natură, a înmulțirii celulelor pe calea diviziunii mitotice, descoperite de Remak în 1841. Altă cauză a constituit-o faptul că citologia, datorită succeselor strălucite ale tehnicii microscopice, a trecut dela observațiile „in vivo" — tehnic dificile, dar convenabile pentru studiul proceselor evoluției, — la cercetarea preparatelor moarte, și colorate artificial, care demonstrează bine statica, dar fac dificil studiul proceselor evoluției.

Dar cauza principală a subaprecierii observațiilor lui Gorianinov, Schleiden și Schwann asupra evoluției celulelor a fost combaterea activă a însuși principiului de dezvoltare a naturii vii de către concepțiile virchowiste și weismanniste, care au pătruns în biologie în a doua jumătate a secolului al XIX-lea, și au fost complectate ulterior de doctrina mendelist-morganistă. Atît teoria lui Virchow, cît și teoria lui Weismann-Mendel-Morgan privesc fenomenele vieții în afara evoluției, în afara legăturii lor reciproce și a legăturii lor cu mediul ambiant. Delimitînd biologia într-un cadru strîns: „dela" și „pînă la" ei au dus știința despre viață la un impas, din care s-a putut ieși numai după doborîrea revoluționară a acestor doctrine false și înlocuirea lor cu concepții noi, bazate pe principiile materialismului dialectic.

Aceste concepții noi au fost create în urma unei munci perseverente și îndelungate și în urma luptei neîmpăcate împotriva

[1] *F. Engels,* Dialectica naturii, Gospolitizdat, 1950, pag. 156.

„regimului aracceevist" instituit în biologie de casta savanților-adepți ai teoriilor lui Virchow, Weismann, Mendel și Morgan.

In 1933 savanta O. B. Lepeșinskaia, întîlnind în cercetările ei citologice forme acelulare ale materiei vii, nu a trecut pe lîngă ele, așa cum au trecut pînă la ea mii de cercetători biologi. Aplicînd tehnica modernă a observațiilor in vivo, ea a stabilit că structurile găsite de ea sînt forme precelulare ale vieții, din care, în urma evoluției, se formează celule noi. Aceste celule noi sînt capabile de diviziuni mitotice și participă la formarea țesuturilor embrionului în dezvoltare (O. B. Lepeșinskaia, 1945, S. A. Seinis, 1951).

In lucrările ei O. B. Lepeșinskaia a utilizat drept material inițial acelular globulele viteline și sferulele viteline din oul de pasăre. Afară de aceasta ea a continuat să cerceteze substanța vie formată din celulele distruse nu numai ale organismelor inferioare, ci și ale organismelor superioare. Pe acest material ea a urmărit toate stadiile evolutive dela substanța vie pînă la celule.

Observațiile făcute de O. P. Lepeșinskaia asupra dezvoltării celulelor din albușul oului de pasăre și observațiile lui B. N. Mihin, care a cercetat modalitățile necunoscute pînă în prezent de înmulțire a unor protozoare și de dezvoltare a lor din forme precelulare, au confirmat pe alt material aceleași legi, găsite de O. B. Lepeșinskaia.

Cercetările multor biologi pe bacterii, totalizate și generalizate în cărțile lui G. Boșian și G. Kalina [1] demonstrează aceeași idee a existenței altor forme ale materiei vii, adică a formelor acelulare, capabile să se dezvolte în celule [2].

Diferitele etape ale căii de dezvoltare a substanței vii în celule au fost descrise de o serie de autori în diferite domenii ale biologiei. Insă O. B. Lepeșinskaia a fost prima, care, cu curajul ei bolșevic, fără să se limiteze la descrierea observațiilor, a ridicat cercetările ei la o înălțime principială, vorbind nu des-

---

[1] *G. M. Boșian,* Despre natura virusurilor și a bacteriilor. Medghiz, 1949. *G. P. Kalina,* Variabilitatea microorganismelor patogene. Medghiz, 1949.

[2] După apariția lucrărilor lui G. M. Boșian teoriile acestuia au fost supuse unui control științific în mai multe laboratoare din Uniunea Sovietică. Ca urmare la a VIII-a sesiune a Academiei de Științe Medicale în raportul Prezidiumului Academiei prezentat de A. I. Nesterov se arată:

„Timp de cîțiva ani un laborator al Institutului Gamaleia a fost condus de G. M. Boșian. Comisia însărcinată să studieze activitatea laboratorului a ajuns la concluzia că activitatea lui G. M. Boșian și a colaboratorilor este infructoasă pentru știință".

Din Mediținski Rabotnik nr. 99/II, dec. 1953 *(N. R.).*

pre cazuri particulare, ci despre legi generale ale evoluției naturii vii.

Prin cercetările sale, O. B. Lepeșinskaia, nu numai că a confirmat complect datele lui P. F. Gorianinov, M. Schleiden și T. Schwann cu privire la formarea celulelor pe calea evoluției din forme acelulare de viață, ci, bazîndu-se pe principiile materialismului dialectic a creat o concepție nouă despre evoluția substanței vii, conform căreia apariția celulelor pe calea neoformării lor din forme acelulare, sau pe calea diviziunii mitotice, este un proces de evoluție, iar celulele însăși constituie forme ale vieții ce se găsesc pe o treaptă mai mult sau mai puțin înaltă a evoluției substanței vii. Lucrările prof. O. B. Lepeșinskaia deschid perspective largi în biologie, contribuind la progresul ei.

In lumina teoriei lui O. B. Lepeșinskaia diversele etape ale evoluției observate de diferiți cercetători, își găsesc locul lor și creează un tablou nou, incomparabil mai complet, al căilor de dezvoltare a substanței vii, tablou care la rîndul său poate să ne lămurească asupra multor altor probleme de biologie nerezolvate încă. Astfel, devin din ce în ce mai puține lacunele din sistemul nostru de cunoștințe asupra naturii vii.

Recunoașterea complectă a lucrărilor prof. O. B. Lepeșinskaia (1950) înseamnă înfrîngerea virchowismului în știință în Uniunea Sovietică și în țările de democrație populară. Acest eveniment constituie una din transformările profunde, revoluționare în știința biologică din ultimii ani, transformări care au început în 1948, atunci cînd în cursul discuțiilor din sesiunea Academiei unionale de agricultură „Lenin" a fost înfrînt weismannism-mendelism-morganismul reacționar și a învins teoria înaintată despre ereditate, elaborată în operele lui I. V. Miciurin și a succesorului său T. D. Lîsenko.

Prin operele lui Miciurin, Lîsenko și Lepeșinskaia s-a descoperit caracterul dialectico-materialist al unității filogeniei cu ontogenia.

După cum se știe, organismul complex trece în cursul evoluției sale embrionare printr-o serie de stadii, care au atras de mult atenția prin asemănarea cu formele fosile, dovedite la analiza ulterioară, predecesoare ale ființelor vii contemporane.

Vorbind despre istoria teoriei evoluționiste, Engels subliniază marea importanță ce o prezintă descoperirea asemănării stadiilor embrionare de dezvoltare a organismului cu formele fosile ale strămoșilor săi: „Lacunele analelor paleontologice au fost din ce în ce mai mult completate, determinînd chiar pe cei mai îndărătnici să recunoască paralelismul surprinzător, dintre



Scanned with OKEN Scanner

istoria evoluției lumii organice în ansamblul ei și istoria evoluției organismului izolat, oferind astfel firul Ariadnei care trebuie să ne scoată din labirintul în care părea să se încurce din ce în ce mai mult botanica și zoologia [1].

In teoria sa Darwin a utilizat acest „fir al Ariadnei" pentru lămurirea căilor evoluției naturii vii. Ulterior legea recapitulării prescurtate a filogeniei în cursul ontogeniei a fost formulată de E. Haeckel; pe baza lucrărilor strălucite ale lui A. O. Kovalevski și a fost denumită de el „legea biogenetică".

Pînă la lucrările lui I. V. Miciurin și T. D. Lîsenko legătura dintre ontogenie și filogenie a fost înțeleasă mai cu seamă ca o dependență morfologică. In baza datelor cu privire la modificarea structurii embrionului și organelor sale pe măsura dezvoltării individuale a organismului s-au tras concluzii cu privire la formarea structurală a predecesorilor, la formarea speciei, genului, etc. Din acest punct de vedere îngust metafizic, dezvoltarea metabolismului, apariția noilor funcții în organismul în dezvoltare, urmează ca ceva secundar după evoluția structurală.

In opoziție cu acest punct de vedere, acad. Lîsenko subliniază importanța principală a legăturii biologice între filogenie și ontogenie. Acordînd o importanță imensă selecției naturale ca factor al evoluției istorice a organismelor, „...urmîndu-l pe I. V. Miciurin, — scrie T. D. Lîsenko, — noi dezvoltăm mai departe această idee darwinistă, nelimitîndu-ne la formularea morfologică a legăturii între filogenie și ontogenie, ci stabilind legătura lor biologică" (Agrobiologhia 1948, pag. 5).

Conform concepției materialist dialectice, „viața este modul de existență a corpurilor albuminoide și acest mod de existență constă, în esență, în autoreînnoirea continuă a componentelor chimice ale acestor corpuri" [2].

Este deaceea natural că evoluția biologică trebuie concepută ca evoluția modului de existență a substanței vii (a corpurilor proteice) și a metabolismului caracteristic. Se înțelege prin aceasta trecerea dela modalitățile inferioare de existență a substanței vii cu tipul simplu de metabolism, propriu lor, la modalități superioare de existență a substanței vii și la metabolismul complex multifazic.

Aceste modificări calitative, conform concepției materialist-dialectice asupra evoluției, „...survin nu în mod treptat, ci rapid,

---

[1] *F. Engels*, Dialectica naturii. Gospolitisdat, 1950, pag. 11.
[2] *Engels*, Anti-Dühring, ed. P.M.R., 1952, ediția a II-a, pag. 96 — *N. R.*

brusc, efectuindu-se în salturi dela o stare la alta, nu survin în mod întîmplător, ci după legi necesare survin în urma acumulării schimbărilor cantitative imperceptibile și treptate" [1].

Deaceea, pentru înțelegerea proceselor evoluției biologice și, în special, pentru înțelegerea justă a legii biogenetice prezintă o importanță deosebită teoria dezvoltării în stadii a lui T. D. Lîsenko. Această teorie se bazează pe faptul că, după cum spune Lîsenko, „...istoria filogenetică a lumii organice nu a avut o evoluție rectilinie. Deaceea nici biologia organismului vegetal individual nu este monovalentă în adaptările ei și deci nici în cerințele ei. Ea cunoaște salturile proprii, și stadii care durează un anumit interval de timp" (Agrobiologhia, 1948, pag. 4). Prin stadii de dezvoltare Lîsenko nu înțelege propriu zis apariția organelor și structurilor noi în organismul în dezvoltare, „...ci acele etape și momente de modificare calitativă în evoluția plantelor..., fără de care nu este posibilă calea ulterioară normală de dezvoltare, ce duce, prin formarea diverselor organe și caractere, la fructificare. In baza acestor modificări calitative (mai exact, din ele), adică a stadiilor de dezvoltare, evoluează părțile și organele plantelor, diversele lor proprietăți și calități. Unele din ele constituie o consecință a trecerii numai printr-un singur stadiu oarecare de dezvoltare, altele însă sînt proprii cîtorva și chiar tuturor stadiilor de dezvoltare" (Agrobiologhia 1948, pag. 27—28).

Din teoria evoluției stadiale rezultă că influența generațiilor precedente asupra dezvoltării individuale a organismului se manifestă printr-o anumită orientare a acestei evoluții, care constă în alternarea succesivă a tipurilor metabolice, care se desfășoară în etape, în stadii.

După cum arată Lîsenko, caracterul stadial constituie o lege biologică generală. Procesul de dezvoltare a celulelor din substanța vie reprezintă deci un proces stadial, fapt confirmat prin cercetările efectuate de O. B. Lepeșinskaia, G. P. Kalina, V. A. Krestovnikova ș.a.

Prin substanța vie noi înțelegem formațiunea complexă care conține proteină și a cărei condiție principală și indispensabilă de existență o constituie autoînnoirea permanentă, adică metabolismul biologic.

---

[1] Istoria P.C. (b) al Uniunii Sovietice. Curs scurt, editura pentru literatura politică, ed. III, 1953, pag. 149 — *N. R.*



Scanned with OKEN Scanner

Substanța vie, în diferitele trepte ale evoluției ei dela starea acelulară pînă la celulă (în celulă ea poartă deasemenea numele de protoplasmă), constituie baza oricărui organism [1].

Schimbul de substanță reprezintă o însușire proprie atît naturii vii, cît și celei lipsite de viață. După cum arată Engels, simplul schimb de substanțe din materia lipsită de viață duce la pieirea ei. Spre deosebire de aceasta, metabolismul biologic, care constă în distrugerea și crearea (autoînnoirea) concomitentă, constituie o condiție indispensabilă de existență a substanței vii. Metabolismul s-a format din simplul schimb de substanțe pe calea evoluției lui, condiționînd formarea substanței vii primitive din materia lipsită de viață.

Evoluția, ca și schimbul de substanță, reprezintă un proces propriu naturii vii și celei lipsite de viață. Mai sus am definit evoluția biologică ca evoluția modului de existență a substanței vii și a metabolismului caracteristic pentru aceasta. Aci trebuie să adăugăm că evoluția biologică este rezultatul evoluției naturii lipsite de viață; ea începe acolo, unde în procesul de evoluție apare substanța vie, adică corpul proteic capabil de autostructurare din substanțele înconjurătoare lipsite de viață. Procesul de evoluție a celulelor din formele precelulare ale substanței vii se realizează în stadii.

Stadiile evoluției substanței vii constituie etape de răscruce, modificări în salturi ale tipurilor metabolice, fără trecerea cărora este imposibilă evoluția ulterioară a substanței vii și formarea din ea a celulelor. In acestea se dezvoltă o nouă substanță vie, care se găsește pe o treaptă inferioară a organizării și care condiționează posibilitatea apariției unui ciclu nou de evoluție a substanței vii. In concordanță cu teoria lui Lîsenko, trecerea prin diversele stadii necesită diferite condiții externe, printre care diferite substanțe lipsite de viață care sînt asimilate de substanța vie pentru formarea structurii sale. Procesul de evoluție stadială a substanței vii este ireversibil, adică trecerea la o treaptă inferioară este posibilă numai cu condiția apariției unui nou ciclu de evoluție. Pe baza stadiilor evolutive apar diferite particularități, care caracterizează diversele faze ale evoluției structurale a substanței vii.

Din păcate trebuie să subliniem insuficiența datelor experimentale pentru cunoașterea satisfăcătoare a cerințelor concrete, în raport cu mediul, pe care le prezintă formele precelu-

---

[1] *O. B. Lepeșinskaia* și *V. G. Kriukov*, Substanța vie, Marea enciclopedie sovietică, ediția a II-a.

lare de organizare a substanței vii, în diferitele stadii de dezvoltare. Este incontestabil că acest neajuns va fi complectat în cercetările ulterioare. Pînă atunci sîntem nevoiți de a ne mulțumi în multe cazuri cu datele morfologice, dîndu-ne însă perfect de bine seama cît de convențională este definirea prin „stadiu" acolo unde de fapt este dovedită numai faza structurală a evoluției.

Trebuie să indicăm în primul rînd cercetările remarcabile făcute de O. B. Lepeșinskaia, care au pus în evidență în experiențele pe hidre posibilitatea de a obține din acestea, forme ale substanței vii acelulare, care constituie stadiul incipient al evoluției, ce duce ulterior la formarea celulelor, O. B. Lepeșinskaia a dovedit deasemenea morfologic existența unei serii de stadii evolutive ale substanței vii în organismul complex.

In lucrările lui B. N. Mihin, s-a urmărit evoluția unor protozoare. In procesul de dezvoltare ele trec printr-o serie de stadii, dintre care cele mai caracteristice sînt: stadiul particulelor invizibile (ultrafiltrabile), apoi stadiul granulelor sau al corpusculilor elementari, stadiul de coci, de bacili, de forme flagelate și, în sfîrșit, stadiul formei vegetative adulte.

O. P. Lepeșinskaia a urmărit căile generale de dezvoltare nu numai pe celulele amoeboide, ci și pe leucocite care se dezvoltă în condiții corespunzătoare.

Cît privește problema stadiilor și fazelor de dezvoltare la bacterii, întîmpinăm mari dificultăți din cauza multitudinii concepțiilor despre variabilitatea microbilor și din cauza diversității consecutive a terminologiei. Concepțiile lui Nägeli, Halauer, Bilroth și altora cu privire la variabilitatea microbilor, legată numai de modificarea condițiilor mediului ambiant, variabilitate care nu se supune niciunei reguli, au fost înlocuite prin concepția uniciștilor care, deși a permis să se introducă o oarecare ordine în cercetările microbiologice, este totuși, asemănătoare cu virchowismul, teorie reacționară, care susține invariabilitatea naturii vii și lipsa evoluției acesteia.

O serie de cercetători, printre care microbiologi proeminenți ca I. I. Mecinikov, N. F. Gamaleia ș.a. s-au pronunțat în favoarea ideei variabilității microbilor.

Cercetătorii sovietici contemporani (V. V. Suknev, N. N. Jukov-Verejnikov, M. D. Utenkov, V. A. Krestovnikova, P. G. Kalina, V. D. Timakov, A. J. Jolkevici, ș.a.) au lămurit în lucrările lor problema variabilității microbiene, prezentînd nu numai date experimentale, ci enunțînd și considerații teoretice.



Scanned with OKEN Scanner

Pentru noi prezintă cea mai mare importanță indicațiile microbiologilor asupra variabilității în stadii a bacteriilor. Din aceste indicații poate fi considerat ca un fapt incontestabil stabilit, existența unor forme extrem de mici, invizibile la microscopul obișnuit, care trec prin ultrafiltrele bacteriene, forme care sînt considerate ca stadii evolutive ale microbilor.

In cele ce urmează ne vom ocupa de problema dacă aceste forme ultrafiltrabile corespund, după dezvoltarea lor, virusurilor. Deocamdată însă le vom numi în mod convențional, pentru a evita confuzia, particule ultrafiltrabile, sau pur și simplu particule filtrabile.

Boșian [1] și Kalina consideră, pe de o parte, că microbul în orice perioadă a vieții sale se poate descompune în particule minuscule, capabile să regenereze o celulă întreagă, iar pe de altă parte, acești doi autori dau o schemă a evoluției bacteriene, în care primul stadiu al evoluției îl constituie stadiul filtrabil.

Kalina indică următoarele stadii evolutive.

1. Stadiul germinativ filtrabil.
2. Stadiul granulelor minuscule dispuse în perechi sau în conglomerate.
3. Stadiul de coci.
4. Stadiul bacilar.
5. Stadiul adult.

Substanța formelor filtrabile de bacterii este numită de Kalina „gimnoplasmă", indicînd „lipsa unui metabolism pronunțat" și a posibilității de înmulțire pe mediile nutritive obișnuite, (lucrările Institutului de microbiologie al Academiei de științe a U.R.S.S. nr. 1, 1951). In cele ce urmează vom reveni la problema acestor forme, cele mai simple de existență a substanței vii, forme care posedă metabolismul cel mai puțin activ.

Totuși există un număr suficient de cercetări cu privire la problema variabilității bacteriene, care arată că, pe lîngă formele de organizare mai mică și mai primitivă decît bacteria (așa numitele microforme), există forme de dimensiuni mult mai mari și de o organizare mai complexă, decît bacteria. Acestea sînt așa numitele gonidiangii, celulele gigante, etc.

Imșenețki și o serie de alți autori consideră formele „reactive" și „celulele gigante" ca celule degenerative, de involuție, care se formează în cazul condițiilor nefavorabile ale mediului, și care sînt incapabile de înmulțire și de dezvoltare ulterioară,

[1] Vezi nota dela pag. 210.



Scanned with OKEN Scanner

A. I. Jolkevici ajunge la concluzia contrarie, și anume că gonidiangia, formă gigantă a bacteriei, nu este o formă degenerativă sau de involuție, ci reprezintă un stadiu de dezvoltare a bacteriei, în cazul unor anumite condiții ale mediului ambiant. Faptul că gonidiangiile constituie un stadiu al evoluției biologice este dovedit de acest autor prin observația asupra procesului de fragmentare a gonidiangiei în corpusculi elementari, capabili să regenereze în bacterii. Acest punct de vedere și-a căpătat de curînd confirmarea în lucrarea lui V. L. Troițki și a colaboratorilor săi privitoare la cercetarea adaptării bacteriilor la antibiotice. S-a dovedit că sub influența antibioticului bacteria capătă dimensiuni gigante, iar apoi se fragmentează, în urma cărui fapt se dezvoltă o nouă generație de bacterii rezistente față de antibiotic.

Afară de aceasta, transformarea bacteriilor în celule gigante, în care se dezvoltă numeroși corpusculi foarte mici, care dau ulterior o nouă generație de bacterii, a fost descrisă de curînd de Tiulian.

Aceste fapte arată că „celula gigantă" poate să reprezinte nu o „formă de involuție", ci o formă biologică normală care apare însă numai în anumite condiții.

Prin urmare, revenind la stadiile de dezvoltare, indicate de Kalina, putem să complectăm ultimul stadiu de dezvoltare prin datele expuse mai sus. Dacă comparăm seria dezvoltării stadiale, la protozoare și la leucocite, cu seria stadiilor de dezvoltare a bacteriilor se poate semnala coincidența lor aproximativă, cu deosebirea că, forma vegetativă a fost constituită la seria de protozoare din formele amoeboide cele mai dezvoltate, în timp ce în seria bacteriană stadiile de coci și bacili care ocupă o situație intermediară în serie posedă deasemenea proprietăți vegetative.

Trecem la forma următoare, mai primitivă de existență a corpilor proteici — la virusuri. După părerea lui Gamaleia, Krestovnikova, Utenkov, virusurile pot proveni din bacterii. Din punct de vedere teoretic este posibilă și trecerea inversă, adică dezvoltarea bacteriilor din virusuri. Krestovnikova a reușit să observe evoluția formelor celor mai mici rickettisiene (adică a formelor capabile de autoreproducere numai în condițiile celulei vii și identice în acest sens din punct de vedere biologic cu virusurile) în forme bacteriene (adică în forme cu un metabolism independent mult mai dezvoltat, care posedă capacitatea de înmulțire și creștere, pe medii nutritive lipsite de viață).



Scanned with OKEN Scanner

Virusurile manifestă capacitatea unei transformări care poate să pară și mai paradoxală la prima vedere, decît capacitatea lor de a trece în forme bacteriene.

D. I. Ivanovski, cercetînd mozaicul tutunului, maladie provocată de un virus, a constatat în celulele frunzelor atacate de virus corpusculi amoeboizi, denumiți de el corpusculi X. Acești corpusculi, descriși de Ivanovski, au fost găsiți ulterior și în alte maladii virotice. Nu întîmplător acești corpusculi se numesc corpusculi X deoarece natura lor a rămas nelămurită pînă în ultimul timp. Unii autori consideră acești corpusculi ca un stadiu de dezvoltare a agentului patogen al bolii, alții îi consideră ca produs al leziunilor din celulă. Există părerea că acești corpusculi sînt paraziți. Intrucît mulți corpusculi X se apropie după morfologia lor de cristalele proteice, unii cercetători (V. L. Rîjkov și colaboratorul său Hudîna) îi consideră ca atare.

Cercetătorii de peste hotare au studiat deasemenea corpusculii X. Goldștein, care a studiat amănunțit corpusculii X în mozaicul tutunului, a observat stadii de diviziune a lor. Eckerson a găsit organisme flagelate mobile la o serie de plante contaminate cu virus.

Rowlins, Johnson, ș.a. au arătat modificările permanente a caracterelor acestor corpusculi, în funcție de condițiile externe. In frunzele plantelor contaminate cu virus se întîlnește o varietate extraordinară de forme ale corpusculilor X, unele din ele amintind în mod uimitor amoebele și celulele amoeboide, care apar în culturile noastre proteice.

Lukhițe urmărind corpusculii vacuolari în mozaicul tutunului, îi consideră ca organisme vii, capabile de mișcare, de înmulțire prin diviziune, capabile de procesul sexual și de formarea unor granule în urma procesului sexual.

Bremer și Berner au observat în cartoful contaminat cu un agent patogen virotic numeroși corpusculi capabili de modificarea amoeboidă a formei. Acești corpusculi, venind în contact cu nucleul celular, îl distrug și, săpînd adevărate canale, pătrund în nucleu. Ei distrug plastidele și înglobează granulele de amidon. La un anumit stadiu de dezvoltare ei se unesc, formînd mase mai mult sau mai puțin importante. „In alte stadii de dezvoltare a corpusculilor se pot vedea granule lucioase dispuse în rînduri, care provîn din fragmentarea acestor corpusculi. Granulele manifestă fenomene de mișcare, și din ele sînt emise mici prelungiri prevăzute cu un flagel care condiționează această mișcare. Aceste prelungiri se dezvoltă apoi în corpusculi alungiți care se transformă la rîndul lor în corpusculii ova-



Scanned with OKEN Scanner

lari descrişi mai sus“ [1]. Aceiaşi autori au găsit un parazit asemănător în boala mozaicului sfeclei. Spori şi prelungiri mobile au fost observate de ei în bolile mozaicului tomatei, castravetelui şi a zmeurei.

Corpusculii, sau „incluziunile“ care amintesc corpusculii X şi care se întîlnesc la plantele bolnave de viroze se găsesc deasemenea în maladiile virotice ale animalelor. Astfel, de pildă, în variolă, aceşti corpusculi se întîlnesc în celule sub forma unor calote deasupra nucleului. In turbare se găsesc deasemenea corpusculii Negri.

Au fost aduse numeroase dovezi în favoarea afirmaţiei că aceşti corpusculi X, cu toată asemănarea lor uimitoare cu organisme vii, nu sînt vii, şi în primul moment ne-am pus involuntar următoarea întrebare: ce reprezintă la urma urmei aceste formaţiuni misterioase care însoţesc constant numeroase maladii virotice? Din punctul nostru de vedere, pare cea mai verosimilă ipoteza acelor cercetători, care consideră aceşti corpusculi ca paraziţi, agenţi patogeni direcţi ai bolii, iar virusurile, ca stadiu filtrabil al evoluţiei lor. De aci rezultă că însuşi corpusculii X trebuie să constituie un stadiu superior de dezvoltare a virusurilor.

Avem în faţa noastră fapte care ne permit cu totul pe neaşteptate să complectăm veriga ce lipsea din lanţul evolutiv al seriei virotice. Noi avem în această serie toate stadiile evolutive pe care le cunoaştem după tipul evoluţiei protozoarelor şi microbilor:

1. Forma filtrabilă.
2. Corpusculul elementar.
3. Forma bacteriană.
4. Forma flagelată.
5. Forma amoeboidă.

Repetăm încă odată că stadiile evolutive au fost luate de noi ca o orientare aproximativă, deoarece diversele condiţii de existenţă sînt inevitabil legate de marea diversitate a formelor de existenţă.

Aşa dar, avem serii de acelaşi tip. Dar putem oare să le identificăm complect? Răspunsul poate fi numai negativ. Căile evoluţiei sînt în toate cazurile aceleaşi, însă în fiecare caz cea mai rezistentă, cea mai adaptată la condiţiile respective ale vieţii

[1] Citat după *V. L. Rijkov*, Maladiile virotice ale plantelor. Virusologia generală şi specială, Selhozghiz, 1935, pag. 40—41.

este forma ce se găsește într-un anumit stadiu al evoluției, specific pentru aceste condiții.

După caracterele funcționale și morfologice în toate cele trei cazuri (în seria virotică, bacteriană și de protozoare) numai ultimul stadiu de dezvoltare, independent de gradul rezistenței și adaptabilității lui la condițiile mediului ambiant, poate fi considerat ca definitiv — ca celulă adultă.

Substanța vie, în condițiile concrete respective ale evoluției ei, nu ajunge în mod obligatoriu pînă la stadiul de celulă desăvîrșită. Prin aceasta se și explică faptul că pe lîngă celule există în natură o răspîndire largă a structurilor biologice de o organizare mai primitivă, dar capabile, la fel ca și celulele, de înmulțire („formele vegetative"). Ele nu ajung în dezvoltarea lor la stadiul celular. Alegînd condițiile corespunzătoare ale mediului putem determina transformarea acestor forme în celulă.

In acest caz bacteria din culturile tinere trebuie să fie privită ca un stadiu precelular de dezvoltare a formei mai adulte, deși mai puțin stabile. Intr-adevăr, la studierea stadiilor precelulare de dezvoltare a amoebelor, constatăm marea lor asemănare cu bacteriile culturilor tinere, la care, la fel ca și în stadiul corespunzător al protozoarelor, substanța nucleară este repartizată difuz și multe alte însușiri ale celulei nu sînt suficient de pronunțate.

Este necesar totuși să facem aci o rezervă importantă. După cum se știe din datele microscopiei electronice, starea difuză a conținutului intern este caracteristică numai pentru bacteriile, care se găsesc într-un mediu proaspăt, în culturi tinere. La îmbătrînirea culturilor apar în bacterii microstructuri și, după cum au arătat cercetările lui Peșkov, nuclei diferențiați, care conțin acid dezoxiribonucleic caracteristic pentru nucleul celular. De aci rezultă că stadiul celular începe încă în bacteriile culturilor vechi. Gonidiangia constituie astfel o celulă bacteriană diferențiată. Modificarea aspectului exterior și a dimensiunii bacteriei, care se transformă în gonidiangie, arată prin urmare nu survenirea unui stadiu nou de dezvoltare, ci numai un proces de diferențiere — fenomen obișnuit pentru celule, fenomen al cărui exemplu caracteristic la metazoare îl pot da celulele nervoase.

Din punctul de vedere expus, virusurile corespund stadiilor filtrabile ale dezvoltării bacteriilor și protozoarelor.

Apare următoarea întrebare: Oare stadiile corespunzătoare ale dezvoltării sînt identice prin proprietățile lor în toate cele trei serii? Dacă ele ar fi identice, atunci în aceste serii nu ar exista

devieri în ce privește stabilitatea și gradul de adaptare a diferitelor stadii de dezvoltare la mediul ambiant. Aceste variații depind de compoziția chimică diferită a formelor inițiale ale dezvoltării, care sînt cu atît mai apropiate între ele, cu cît stadiul de dezvoltare este mai primitiv.

Modificările condițiilor mediului ambiant în stadiile incipiente ale dezvoltării trebuie să determine modificări foarte importante în cursul dezvoltării ulterioare, în timp ce aceleași influențe care intervin în stadii de dezvoltare mai tardive duc la modificări mult mai puțin importante. De aci reiese clar că pentru transformarea unei specii de organisme inferioare în altă specie este mai convenabil să acționăm asupra formelor celor mai simple (atît din punct de vedere morfologic, cît și chimic).

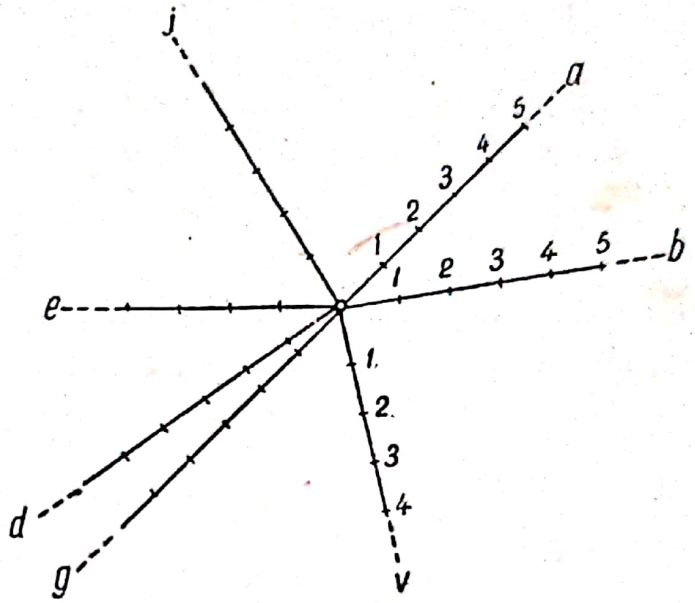


Fig. nr. 1

Totuși, problema trecerii unor forme în altele, problemă care este legată de stadiile de dezvoltare, devine mai complicată în momentul în care intervine chestiunea formei de existență.

In schema pe care o prezentăm (fig. 1) căile de dezvoltare în diferite condiții externe cu punctul de plecare în stadiul cel mai primitiv sînt reprezentate convențional sub forma unor raze care pleacă dela același centru; pe aceste raze sînt notate cu cifre diferitele stadii de dezvoltare.

Se pune întrebarea dacă stadiile de dezvoltare notate cu aceleași numere pot fi forme de existență una în raport cu alta și dacă este obligatorie, de pildă, trecerea stadiului $a^4$ în $b^4$ prin revenirea la punctul inițial.

Această problemă este destul de complexă. Astfel, de pildă, în unele cazuri $a^4$ și $b^4$ reprezintă unul față de celălalt o formă reală de existență, adică modificînd mediul respectiv, putem să-l transformăm direct pe $a^4$ în $b^4$ și invers. Un asemenea caz îl observăm atunci cînd, modificînd pH-ul mediului, transformăm

unul dintre cele mai avansate stadii de dezvoltare a „cristalocitului", adică a structurii biologice care nu și-a pierdut încă natura cristalină, într-o celulă propriu zisă. Insă în acest caz trebuie să presupunem că deosebirea morfologică între stadiile $a^4$ și $b^4$ nu a fost condiționată de deosebiri biochimice profunde. In cazurile însă în care formele $a^4$ și $b^4$ se deosebesc prin proprietăți biochimice, trecerea unei forme în cealaltă este posibilă numai cu condiția „zdruncinării" artificiale a eredității, adică sîntem nevoiți să punem celula sau stadiul precelular în anumite condiții, în care ciclul ei de dezvoltare revine la starea inițială. In acest caz formele analizate, care se găsesc pe diverse raze, nu pot fi considerate ca forme de existență unele față de celelalte. In orice caz, orice formă precelulară sau celulară este totdeauna în același timp și un stadiu de dezvoltare și o formă de existență, deoarece ea reprezintă în mod inevitabil rezultatul evoluției bazei ereditare în condițiile mediului extern.

Dacă revenim de pe aceste poziții la problema, dacă așa numita „celulă reactivă" reprezintă un stadiu de dezvoltare a bacteriei sau o formă de existență a ei, va trebui să urmărim în fiecare caz concret calea pe care a parcurs-o pentru a ajunge în stare de „celulă gigantă". Probabil că în cazurile, în care presiunea osmotică îi conferă bacteriei dimensiuni gigante, procesul — cu toate că este reversibil — constituie totuși pentru bacterie un proces patologic și ea își pierde capacitatea de a se dezvolta și multiplica mai departe. Lucrurile stau cu totul altfel, atunci cînd ia naștere o formă gigantă de tipul gonidiangiilor care conține o mulțime de germeni ai unor noi indivizi. Această formă a bacteriei o putem considera ca un stadiu de dezvoltare și totodată ca o formă de existență, deoarece dezvoltarea bacteriei nu poate urma această cale în orice condiții „normale".

Așa dar, sarcina cercetătorului este pe de o parte să studieze variatele căi de dezvoltare a substanței vii într-o ambianță de condiții variabile, iar pe de altă parte să caute metode de modificare conștientă a acestor căi. Stăpînind la perfecție metoda dirijării căilor de dezvoltare a microorganismelor (în acest domeniu N. D. Utenko are merite mari), cercetătorul poate crea într-un organism complex (în speță, în organismul uman) anumite condiții, în care microbii, chiar dacă nu vor fi uciși definitiv, în orice caz vor fi îndreptați pe o cale de dezvoltare cît mai puțin nocivă pentru organism.



Scanned with OKEN Scanner

Intrucît noi am observat analogii foarte amănunțite în dezvoltarea organismelor unicelulare și a celulelor metazoarelor, putem vorbi despre intervenția conștientă a oamenilor de știință nu numai în procesele dezvoltării microorganismelor ci și în dezvoltarea celulelor metazoarelor.

Problema stadiilor de dezvoltare și a formelor de existență are contingențe cu problema diferitelor moduri de înmulțire a celulelor și a organismelor unicelulare, problemă strîns legată de variațiile mediului extern.

Experiențele și observațiile lui B. N. Mihin și O. P. Lepeșinskaia au scos în evidență anumite legi noi de dezvoltare și înmulțire a organismelor unicelulare. In afara înmulțirii obișnuite vegetative (prin diviziune), Mihin — în experiențe pe protozoare, iar O. P. Lepeșinskaia — în experiențe pe celule amoeboide, obținute în culturi proteice, și în experiențe pe leucocite, au constatat noi modalități de înmulțire.

In cazurile în care menținem starea de echilibru dintre celulă și mediul ambiant, celula rămîne invariabilă un timp foarte indelungat și se înmulțește prin diviziune obișnuită. Este suficient însă să nu împrospătăm mediul de cultură, pentru ca acumularea produselor de metabolism, adică „învechirea" mediului, să forțeze imediat celula să se adapteze la noile condiții de existență. Ca reacție de răspuns la modificarea condițiilor (între altele modificarea pH-ului) se produce în protoplasma celulei o redistribuire a substanței nucleare și o diferențiere a substanțelor în citoplasmă, astfel încît substanța nucleară se concentrează sub forma unor nucleoli mici (micronuclei) care cresc și sînt expulzați cîte unul, sau uneori în grupuri compacte prin membrana ruptă a celulei. Acești nuclei, găsindu-se în afara celulei, iar uneori chiar în interiorul ei, cresc pînă la dimensiuni considerabile și se acoperă la început cu un strat subțire de citoplasmă, care apoi devine mai gros. In preparate histologice aceste formații au aspectul unor celule limfocitoide. O. P. Lepeșinskaia a denumit aceste celule beta sau — dacă dezvoltarea lor n-a ajuns încă la stadiu de celulă — forme beta, spre deosebire de celulele materne amoeboide, pe care le denumește celule alfa.

Pînă în ultimul timp asemenea formații observate la protozoare, în special la amoebe, erau considerate de proveniență parazitară față de amoebe, însă B. N. Mihin și O. P. Lepeșinskaia, fiecare prin experiențe proprii efectuate pe materiale diferite, au constatat că aceste celule tinere, parcurgînd un întreg ciclu de



Scanned with OKEN Scanner

dezvoltare, pot să se transforme din nou în celule amoeboide de tipul celor materne. Prin urmare, în anumite condiții se observă o succesiune regulată a generațiilor de celule alfa și celule beta. Aceeași regularitate se observă și la numeroase alte organisme unicelulare. Este posibil deasemenea ca această lege să fie o lege biologică generală.

Modul de înmulțire și dezvoltare pe calea succesiunii generațiilor are loc probabil și la microorganisme. Astfel, de pildă, formele beta pot lua naștere probabil în interiorul bacteriilor. Cercetarea procesului alternării generațiilor la microorganisme prezintă un mare interes și trebuie să ducă, după toate probabilitățile, la concluzii practice foarte importante.

Noi nu am putut prezenta în acest articol întregul material pe care l-am avut la dispoziție. Afară de aceasta trebuie să regretăm faptul că în problema atinsă de noi s-a făcut încă atît de puțin. Totuși, autorii consideră ca actuală, discutarea unei serii de probleme „cu privire la mersul problemelor".

In primul rînd trebuie să ne oprim asupra cauzelor interne, care duc la dezvoltarea substanței vii.

Conform concepției materialist-dialectice asupra dezvoltării astfel de cauze sînt „...lupta contrariilor" (dedublarea unicului în contrarii care se exclud reciproc și în corelațiile dintre ele) [1].

Conform teoriei lui Miciurin și Lîsenko dedublarea unicului în contrarii care se exclud reciproc se găsește la baza vieții, la baza dezvoltării ei. Ea reprezintă schimbul de substanțe unic între corpul viu și mediu, — schimb care este compus din două procese opuse: asimilația și dezasimilația. Această legătură reciprocă dintre corpul viu și mediu este posibilă în condițiile unei anumite compoziții a hranei, la un anumit regim de temperatură, iluminare, exces de apă, etc. Necesitatea diverselor condiții este determinată în fiecare stadiu pe baza ereditară și se modifică pe măsura dezvoltării acesteia din urmă.

Metabolismul constituie sursa de dezvoltare a celulelor din substanța vie. Fiecare din laturile sale orientate în sens opus constituie o parte integrantă a ansamblului: asimilarea construiește particulele substanței vii din mediul ambiant lipsit de viață, însă ea ar fi fost imposibilă fără dezasimilare — descompunerea substanțelor învechite, deoarece această descompunere constituie o sursă de energie necesară pentru asimilare.

[1] *V. I. Lenin*, Caiete filosofice, Gospolitizdat, 1950, pag. 325.



Scanned with OKEN Scanner

Ambele aceste procese se realizează în fiecare stadiu al dezvoltării (adică în fiecare stadiu de dezvoltare a celulei) numai în anumite condiții, pe care le necesită baza ereditară. Baza ereditară a celulei individuale a unui organism complex reprezintă pe de o parte principiul tisular și organic, iar pe de altă parte — principiul de varietate, de specie, de gen, etc. în dezvoltarea celulei respective. Formarea structurilor celulare (a nucleului, cromozomilor, centriolilor, fibrilelor, etc.) se produce în urma dezvoltării bazei ereditare, adică pe baza unui anumit tip de metabolism, de asimilare și dezasimilare, propriu stadiului respectiv de dezvoltare.

Totuși, oricare ar fi baza ereditară, dezvoltarea substanței vii se oprește, dacă pentru apariția stadiului respectiv nu există condițiile cerute de baza ereditară. După cum au arătat experiențele lui A. V. Nasedkin, colaborator al Secției de dezvoltare a substanței vii, înmulțirea fermentului din drojdie de bere în condițiile de temperatură și nutriție nemodificate se produce mult mai lent, decît în cazul schimbării acestor condiții în anumite limite. Neoformarea celulelor fermentului drojdiei de bere, care se produce pe calea înmuguririi, reprezintă probabil un proces de dezvoltare care necesită alternarea condițiilor necesare pentru parcurgerea diverselor stadii.

Ca exemple de oprire artificială în dezvoltare se pot da culturile bacteriene deseori reînsămînțate, precum și virusurile trecute prin organism; în lipsa unor condiții satisfăcătoare, necesitate de baza ereditară, pentru trecerea spre stadiul următor, și în lipsa unei nutriții abundente, care menține tipul metabolic al stadiului respectiv, nu apare stimulul pentru continuarea dezvoltării.

Astfel, prin cultivarea formei filtrabile a streptococului scarlatinos pe embrion de găină, L. I. Falkovici a reușit să mențină și să înmulțească această formă la numeroase generații.

Cu ajutorul inoculărilor la animalele de laborator, V. A. Krestovnikova a obținut creșterea masei substanței vii a stadiului filtrabil al proteusului X, fără dezvoltarea ei în stadiul următor. Pe lîngă aceasta, prin cultivarea pe medii nutritive speciale, această autoare a putut menține timp de cîțiva ani creșterea „microformei", proteusului X, fără trecerea acestui stadiu la treapta următoare de dezvoltare.

Noi am menținut deasemenea un timp îndelungat — pînă la cîteva luni — stadiul precelular de dezvoltare a celulelor amoeboide prin schimbarea zilnică a mediului nutritiv; în alte con-



Scanned with OKEN Scanner

diţii această formă trece uşor în stadiul următor, celular, de dezvoltare.

In celulele metazoarelor, lipsa schimbării condiţiilor necesare pentru dezvoltare, concomitent cu existenţa unei nutriţii suficiente (această stare poate fi numită convenţional ca echilibrată) duce deasemenea numai la creşterea numărului celulelor, fără continuarea dezvoltării lor. Astfel se întîmplă, de pildă, în cultura artificială a unor celule omogene; în timp ce adăugarea unor celule de altă calitate provoacă diferenţierea lor (L. M. Grigoriev, 1931).

Cu ajutorul unor factori nespecifici, care împiedică creşterea se poate, după cît se pare, stimula trecerea la treapta următoare a dezvoltării. Astfel, de pildă, Jolkevici arată influenţa aşa numiţilor factori „nefavorabili" asupra transformării bacteriilor în gonidiangii.

După cum arată cercetările lui Mihin, în cazul menţinerii prelungite într-un mediu neînlocuit, a formelor unui anumit stadiu de dezvoltare a protozoarelor, se creează condiţii pentru apariţia stadiului următor a dezvoltării lor; pe măsura cultivării formelor, care se găsesc pe acest ultim stadiu şi în cazul neînlocuirii mediului apar condiţiile necesare pentru formarea stadiului următor, etc. După observaţiile acestui autor, condiţiile pentru formarea diferitelor stadii de dezvoltare a protozoarului, care apar în mediile respective, sînt specifice; condiţiile necesare pentru apariţia unui stadiu, nu pot provoca apariţia altor stadii de dezvoltare.

Trebuie să presupunem că substanţa vie elaborează şi elimină în mediul ambiant la fiecare stadiu al dezvoltării ei anumite produse ale metabolismului, a căror acumulare în concentraţie suficientă exercită o acţiune specifică, inhibantă asupra tipului respectiv de metabolism, reducînd astfel posibilitatea satisfacerii necesităţii substanţei vii şi provocînd, ca adaptare, apariţia stadiului următor de dezvoltare. Dacă am presupune apoi că produsele acumulate, menţionate mai sus sînt capabile să se disocieze cu ajutorul fermenţilor care se găsesc în medii, aceasta ar explica cauza pentru care Kalina nu a reuşit să observe în mediile fermentate, trecerea stadiului granular, în stadiul următor.

In natură se observă de fapt două tipuri de dezvoltare a substanţei vii — acelulară şi intracelulară. Nu cunoaştem care sînt cauzele care duc la această deosebire. Putem numai presupune că dacă are loc tulburarea semnalată mai sus a echilibrului dintre masa de substanţă vie şi mediul ambiant, se ob-

servă dezvoltarea acelulară, prin alternarea generațiilor, despre care a fost vorba mai sus. In cazul însă, în care tulburarea echilibrului și legată de aceasta „lupta contrariilor“ [1] se produce numai în interiorul masei substanței vii, atunci se observă dezvoltarea intracelulară, care duce la diviziunea celulei.

Conform concepțiilor lui O. B. Lepeșinskaia, la începutul diviziunii mitotice a celulei se produce transformarea substanței sale vii într-o stare apropiată, după toate proprietățile ei, de substanța vie a formelor precelulare; după aceasta se produce din această substanță dezvoltarea a două celule fiice, prin separarea cărora se termină mitoza.

Ca orice evoluție biologică, diviziunea mitotică trece printr-o serie de faze, la baza cărora se găsesc, după cît se pare, modificările tipurilor de metabolism. De aci se poate trage concluzia că mitoza reprezintă un proces stadial.

După concepția lui T. D. Lîsenko stadiile de dezvoltare biologică reprezintă expresia diferitelor etape filogenetice. Deaceea se poate spune că și stadiile de dezvoltare a celulelor ce apar prin procesul de neoformație din substanța vie acelulară, prin diviziunea mitotică și pe calea alternării generațiilor, reprezintă oglindirea diferitelor etape ale istoriei lor filogenetice.

Este necesar totuși să facem o rezervă; diviziunea celulei în sensul larg al cuvîntului nu constituie o evoluție, ci numai rezultatul autoreproducerii particulelor de substanță vie, prin creșterea masei ei. Procesul diviziunii directe a formelor biologice, în cazul alternării generațiilor, se observă în acele stadii de dezvoltare, în care are loc creșterea masei de substanță vie. Acest proces se produce cu atît mai activ, cu cît mai intensă este creșterea, după cum rezultă, din cartea menționată mai sus a lui Kalina.

Stadiul filtrabil al procesului de dezvoltare al bacteriilor este caracterizat de acest autor ca un stadiu, în care în condițiile mediilor lipsite de viață și în condițiile lipsei de fermenți creșterea și diviziunea particulelor nu se observă. Atunci cînd apare posibilitatea de creștere, apare și posibilitatea de diviziune. Dependența diviziunii de intensitatea procesului de creștere și absența în acest caz a modificărilor de tipul metabolismului ilustrează faptul că diviziunea directă nu este un proces de dezvoltare. Mitoza reprezintă un caz de combinare a dezvoltării și diviziunii.

---

[1] *V. I. Lenin.* Caiete filosofice, Gospolitizdat, 1950, pag. 325.

Ne vom opri acum asupra problemei formei celei mai primitive de existență a substanței vii. Fără a exclude posibilitatea formării ei din materia lipsită de viață, vom atrage atenția asupra sursei obișnuite din care derivă materia vie, și anume formele evoluate de existență a substanței vii— celulele.

Substanța vie primitivă, cu o organizare inferioară apare în urma încheierii ciclului de dezvoltare a celulei. În același timp ea reprezintă stadiul inițial al dezvoltării unor noi celule. Deaceea sîntem îndreptățiți de a numi această substanță ca substanță vie generativă, sau produs generativ al celulelor, iar particulele ei componente elementare — ca elemente sau corpusculi generativi.

Pînă în prezent am denumit în mod convențional primul stadiu de dezvoltare a substanței vii ca stadiu al formelor filtrabile ale substanței vii celulare, sau ca corpusculi invizibili. Însă aceste denumiri reflectă foarte aproximativ noțiunea cuprinsă în ele: cuvîntul „filtrabil" este legat de noțiunea despre filtrare, care de fapt nu se aplică în mod obligatoriu; cuvîntul „invizibil" stabilește o limită a dimensiunilor particulelor substanței vii care nu este bazată pe nimic. Afară de aceasta, aceste două denumiri nu au vreun sens biologic. Denumirea de „gimnoplasmă" întrebuințată de Kalina nu poate deasemenea să ne satisfacă datorită faptului că ea poate fi aplicată într-o anumită măsură numai la conținutul bacteriei. Existența în natură a tipului intracelular de dezvoltare face ca denumirea acestui stadiu ca stadiu acelular al substanței vii să fie deasemenea inexactă.

Deaceea este mai indicat ca stadiul inițial de dezvoltare să fie denumit stadiu de dezvoltare generativă a substanței vii, sau a corpusculilor generativi. Această denumire este justificată de concepția noastră, după care evoluția substanței vii se termină prin formarea și eliminarea produselor generative. Sensul acestui proces constă în înmulțire, iar de aci — cuvîntul „generare" întrebuințat de noi, care înseamnă: 1) naștere, geneză și 2) generație.

Ne putem convinge de exactitatea concepției, după care substanța generativă este o substanță elaborată de celule numai într-o anumită etapă a dezvoltării lor, chiar din experiențele cunoscute ale lui O. B. Lepeșinskaia, relatate mai sus, în care ea a obținut din hidrele triturate o substanță generativă, capabilă de dezvoltare, în urma căreia pot apare celule. Cel mai interesant în aceste experiențe îl constituie pentru noi faptul că substanța generativă nu a putut fi obținută tot anul, ci numai în



Scanned with OKEN Scanner

lunile de toamnă în perioada formării celulelor sexuate la hidre. Numai în cursul acestor luni substanța obținută posedă în condiții artificiale capacitatea de a se dezvolta în celule. In celelalte luni ale anului substanța izolată în aceste condiții nu se dezvoltă, deși capacitatea bine cunoscută a hidrelor de a regenera porțiunile lezate ale corpului a fost bine pronunțată și deși dezvoltarea intracelulară a substanței vii, conform concepției lui O. B. Lepeșinskaia asupra mitozei, trebuie să fie foarte pronunțată.

După toate probabilitățile produsele generative sunt elaborate în substanța vie în majoritatea cazurilor în stadiul ultim, final al dezvoltării ei.

Totuși, produsele generative pot apare și în stadiile mai precoce ale dezvoltării, după cum se întîmplă, de pildă, la bacterii.

Dacă dintr-o cauză oarecare (sub influența, de pildă, a bacteriofagului) bacteria se descompune, corpusculii generativi rezultați din bacterie pot începe din nou ciclul de dezvoltare în mediul extern. Insă în anumite cazuri, după cum am mai spus, bacteriile cresc, formînd celule gigante, sau gonidiangii. In același timp corpusculii generativi din corpul lor reușesc să realizeze trecerea la stadiul următor, după care, celula gigantă se rupe și piere, în timp ce „formele beta", rezultate din ea își pot continua dezvoltarea.

Dacă acceptăm ipoteza noastră că dezvoltarea celulei se termină prin formarea celulelor generative, atunci mitoza care, după concepția lui O. B. Lepeșinskaia, constituie un proces de dezvoltare, trebuie deasemenea să se termine prin formarea produselor generative.

In cazul mitozei substanța generativă rămîne în cadrul celulei, și întregul ciclu al dezvoltării, care coincide cu procesul de diviziune, nu iese din cadrul membranei celulare. Această concepție este în deplină concordanță cu datele lui P. V. Makarov care pe o serie de obiecte de cercetare a reușit să dovedească repartiția difuză a nucleoproteinei în nucleul celular al organismului complex care se găsește în stadiul de „repaus" („interfază").

Substanța generativă apare numai în celula în dezvoltare, în timp ce în celula care și-a întrerupt dezvoltarea ea poate să lipsească. O astfel de situație avem de pildă în cazul eritrocitului, care într-un anumit moment al vieții în organism își încetează evoluția, pierzînd în același timp acidul ribonucleic pe



Scanned with OKEN Scanner

care îl conținea și care constituie probabil componența indispensabilă a corpusculilor generativi.

Celula nervoasă reprezintă un exemplu în care ultimul stadiu de dezvoltare este extrem de prelungit. Pe lîngă aceasta celula nervoasă este, după cum se știe, capabilă de creștere gigantă și diferențiere.

Se poate presupune că celula nervoasă elaborează permanent în cursul creșterii și diferențierii o substanță generativă capabilă să modifice profund natura chimică și tipul metabolic sub influența condițiilor externe. După concepția noastră, cu cît mai pronunțată este această capacitate a celulei nervoase, cu atît mai perfect își îndeplinește ea funcțiunea.

Substanța generativă constituie substanța vie cea mai primitivă, care posedă capacitatea metabolică de tipul cel mai simplu, care se apropie de schimbul de substanțe ce are loc în natura lipsită de viață. In același timp, datorită structurii sale chimice relativ simple, substanța generativă este capabilă să sufere modificări din cele mai profunde, sub influența condițiilor externe. Această capacitate scade pe măsura dezvoltării în cadrul ciclului respectiv, manifestîndu-se din nou puternic în substanța generativă neoformată, odată cu dezvoltarea căreia începe un ciclu nou. Formîndu-se în substanța vie a celulei, substanța generativă asimilează substanța vie, datorită cărui fapt ea capătă proprietatea de a cere acele condiții pentru dezvoltarea ei, pe care le-a moștenit dela substanța vie a ciclurilor precedente de dezvoltare a substanței vii, dela generațiile precedente ale celulelor.

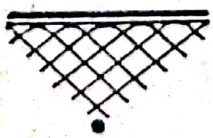
Deocamdată nu știm ce reprezintă substanța vie generativă din punct de vedere chimic și fizic. Substanța vie generativă poate fi socotită probabil printre „proteinele structurale", dacă sîntem în drept să considerăm că și virusurile fac parte din aceste proteine, după cum admit unii virologi (de pildă, K. S. Suhov), și dacă urmîndu-l pe Boșian considerăm virusurile ca o treaptă inferioară, dela care începe ciclul de dezvoltare a unor microorganisme. A dovedi că virusurile sînt substanța vie, care se găsește în stare generativă, ar reprezenta o problemă foarte atrăgătoare, în special pentru lămurirea structurii chimice și fizice a substanței generative. Nu trebuie uitat, totuși, că diversele virusuri se deosebesc mai mult sau mai puțin între ele, după compoziția lor. Compoziția chimică și proprietățile substanței generative depind de substanțele asimilate de ea și de condițiile acestei asimilări în perioada de neoformare a substanței ge-



Scanned with OKEN Scanner

nerative în celulă. Datele preliminare, obținute în secția condusă de O. B. Lepeșinskaia, ne permit să presupunem că în compoziția substanței generative intră componenta ribonucleică (L. S. Diskina, K. G. Ceamova). In cazul interacțiunii proteinelor cu acizii nucleici, și în special, cu acidul ribonucleic, după cum s-a arătat de către Kriukov, se poate produce desfacerea lanțurilor polipeptidice ale proteinelor globulare și transformarea formei globulare a proteinelor în formă fibrilară, — transformare care, după cum se știe duce la creșterea activității chimice a diferitelor grupări din compoziția moleculei proteice. In același timp acidul nucleic, în condițiile mediului acid, duce la formarea structurilor nucleo-proteice, iar la valori mai înalte ale pH-ului el constituie un coloid de protecție, care ferește proteina de coagulare. Aceste date ne sugerează ideea că interacțiunea proteinelor cu acizii nucleici în compoziția substanței vii, pe o treaptă inferioară a organizării ei, reprezintă una din condițiile cele mai importante, un minimum necesar pentru dezvoltarea metabolismului și pentru trecerea substanței generative cu organizare inferioară către stadiul următor, mai înalt, al dezvoltării ei.

Am încercat să schițăm aci cîteva trăsături ale tabloului dezvoltării substanței vii, pe care îl creează în prezent biologii sovietici și care se conturează în lumina teoriei lui O. B. Lepeșinskaia. Marea valoare a acestei teorii constă în faptul că pe de o parte, ea se bazează pe concepția materialist-dialectică justă creată prin lucrările geniale ale lui Marx-Engels-Lenin-Stalin, iar pe de altă parte, teoria lui O. B. Lepeșinskaia ne oferă premize reale pentru studierea domeniului care se găsește la hotarul dintre materia vie și materia lipsită de viață, domeniu a cărui cunoaștere va complecta, în sfîrșit, principala lacună în științele naturii, lucru la care s-a gîndit la timpul său Engels.



Scanned with OKEN Scanner

M. D. SKOBELSKI

# UNELE STRUCTURI DIN PLASMĂ

Sîngele joacă un mare rol în organism. Scăldînd țesuturile, el aduce oxigenul necesar și substanțele nutritive, înlăturînd în același timp excesul produselor metabolice acumulate și bioxidul de carbon.

Orice perturbare, chiar cea mai neînsemnată, a metabolismului tisular și celular se repercutează asupra particularităților chimice și morfologice ale sîngelui. Deaceea modificarea proprietăților sîngelui constituie un indice diagnostic foarte important al activității biologice a organismului. Există sute de lucrări, care leagă diferitele boli cu caracteristica chimică a sîngelui. Dar nu numai partea lichidă a sîngelui — plasma — poate fi numită oglinda particulară a stării organismului. Elementele figurate ale sîngelui și în primul rînd eritrocitele, leucocitele și trombocitele, modificarea numărului și morfologiei lor reflectă deasemenea precis nivelul fiziologic al omului și animalului.

Pînă în ultimul timp s-a studiat numai compoziția chimică a plasmei totale sau a plasmei lipsite de fibrină — a serului și morfologia celulelor sanguine. Există însă puține lucrări care se referă la particularitățile morfologice chiar ale plasmei.

Există comunicări scurte cu privire la variația grosimii și dispoziției filamentelor de fibrină ale plasmei coagulate. Există deasemenea indicații asupra variatei calități a cheagului de fibrină la diverse animale. De exemplu, plasma coagulată de iepure posedă fibre mai groase de fibrină, decît plasma de găină.

Ca o caracteristică morfologică a plasmei poate fi considerată și viteza de dizolvare a filamentelor de fibrină. Astfel, picătura coagulată a plasmei de broască se lichefiază mai repede, decît a plasmei de găină. Apoi în unele lucrări se semnalează deosebiri în culoarea, vîscozitatea și transparența plasmei. Afară



Scanned with OKEN Scanner

de aceasta s-a semnalat că în anumite condiții se pot forma în plasmă cristale, se pot separa picături de grăsime și se pot forma săpunuri. Viteza de apariție a acestor structuri, particularitățile lor morfologice au fost considerate ca dependente de starea funcțională a animalului. In legătură cu aceasta s-au făcut încercări de a utiliza în clinică fenomenele descrise pentru prognosticul evoluției bolii.

Interesul față de plasma sanguină a crescut, în deosebi în ultimul timp. Existența formelor precelulare de viață, descoperite de O. B. Lepeșinskaia, a atras în mod special atenția cercetătorilor asupra plasmei.

Insă, atît din punct de vedere biochimic, cît și din punct de vedere fiziologic, plasma este foarte complexă. Afară de aceasta, lipsa de claritate a structurii morfologice face ca studiul ei să fie dificil. Deaceea orice fapte, chiar neînsemnate, care aruncă o lumină asupra modificărilor chimice sau morfologice ale plasmei sînt interesante.

Ne-a interesat în primul rînd dinamica modificărilor structurale, vizibile, ale plasmei pure.

Plasma a fost preparată în felul următor: s-a recoltat sînge din artera carotidă a cocoșilor de rasa Leghorn și Newhampser, în vîrstă dela 8 luni pînă la 2—3 ani. Sîngele a fost obținut cu respectarea celei mai stricte asepsii. Canule și pipete speciale au făcut posibilă evitarea contactului sîngelui cu aerul ambiant. Apoi sîngele a fost centrifugat timp de 12 minute la 3 500 turații pe minut. Toate elementele figurate ale sîngelui s-au depus pe fundul eprubetei. Partea supranatantă, plasma propriu zisă, a servit ca obiect de observație. Observațiile au fost făcute cu ajutorul metodei culturii tisulare în afara organismului.

Prioritatea descoperirii acestei metode aparține savantului rus I. P. Skvorțov, care a aplicat-o în 1885. Cercetătorul a introdus o cantitate mică de sînge într-o picătură de soluție nutritivă, depusă pe lamelă. Apoi picătura a fost acoperită cu o placă de sticlă plată. Pentru a evita uscarea picăturii lamela a fost lipită de placă cu vaselină sau cu parafină. Celulele sanguine întinzîndu-se pe lamelă, au putut fi ușor examinate la microscop.

Această metodă, întrucîtva modificată, permite să se facă o observație prelungită a obiectului de cercetare viu și se întrebuințează pe scară largă și în prezent.

In cultura de plasmă pură, preparată prin metoda descrisă, se precipită repede fibre de fibrină. Această plasmă abia coagu-



Scanned with OKEN Scanner

lată apare chiar la o mărime de 1 000 de ori ca un corp omogen, infiltrat cu fibre de fibrină. La temperatura camerei de aproximativ 18—20° C cultura de plasmă rămîne nemodificată multe zile. Introducerea însă a plasmei în termostat la temperatura constantă de 37° C turbură omogenitatea ei aparentă. După 4—5 zile se pot vedea în aceste culturi granule foarte fine, dispuse destul de dens. Cu timpul unele granule se măresc în volum, ajungînd după 3—4 zile la un diametru de 50—90 microni.

Instalînd microscopul cu cultura de plasmă cercetată într-un termostat special cu temperatura stabilă de +37° C, s-a putut cerceta și fotografia in vivo întregul acest proces. Pe planșa fotografică alăturată I [1] sînt redate stadiile succesive de dezvoltare a acestor structuri, denumite plasmosfere.

Este interesantă dispoziția radiară a corpusculilor care umplu plasmosfera. In centrul plasmosferei corpusculii formează un „mic păianjen" dens, de culoare închisă. Acești corpusculi sînt în număr mai redus la periferie, ceeace se observă în mod deosebit pe fotografia luată de pe preparatul fixat cu metoda Jivago și colorat cu azur-eozină (planșa III, fig. 1 și 2).

Pe această planșe este deosebit de clar arătată structura granulară-radiară a părții centrale și zona marginală mai clară. Plasmoferele sînt formațiuni imobile, destul de compacte cu un conținut dens, care nu se scurge în cazul strivirii; forma lor amintește o sferă secționată a cărei latură plată privește spre suprafața solidă. Structurile complet formate prezintă în lumina polarizată o cruce luminiscentă clară, fapt ce poate indica starea lor cristaloidă.

La aproximativ 7—9 zile dela momentul însămînțării culturilor, se remarcă în multe plasmoferе strangulări, care duc probabil la apariția a două, iar uneori a mai multor zeci de astfel de formațiuni (planșa III). Uneori înmuguresc din plasmosferă zone mici. Rareori acest proces evoluează mai departe. Pereții acestui mugure sînt transparenți, și putem vedea sferule rotunjite, care ies parcă, din cavitatea plasmosferei (planșa III, fig. 6 și 3). Atrage atenția faptul că odată cu vîrsta culturii de plasmă, repartiția difuză, regulată a plasmosferelor este înlocuită printr-o repartiție în focar. La baza acestui proces se găsește fenomenul eliminării unor particule foarte mici de către plasmosfera în creștere. Particulele, pornind dela plasmosferă, încep să crească, ajungînd uneori la dimensiunea formei materne. Astfel, apar în cultură 10—20 focare, în care se remarcă

[1] Vezi planșele dela sfîrșitul cărții.

toate stadiile de vîrstă a plasmosferelor. Pe planșa III (fig. 4) putem vedea unul din asemenea focare la o mărire de 70 de ori.

Ca regulă, detașarea particulelor se produce de obicei repede, și ele sînt atît de mici, încît se pot observa foarte greu. Numai în unele cazuri am observat cum se produce eliminarea lentă din plasmosferă a unor corpusculi destul de mari, a căror structură este identică cu corpusculii care umplu însăși plasmosfera (planșa II, fig. 2). Dacă o cultură cu plasmosfere bine dezvoltate este spălată în soluție izotonică Ringer, iar apoi se adaugă plasmă proaspătă, se observă după 10—15 ore următoarele imagini (planșa II, fig. 3).

Formațiunile relatate, care amintesc solzii de pește, apar din plasmosfere prin fragmentarea lor și își măresc volumul pînă la 200—400 microni. Rareori particulele care formează acești solzi se pot detașa de masa principală; ele posedă o mobilitate proprie inconstantă. Pe planșa V se vede marginea solzului privită cu un obiectiv puternic.

In multe culturi încep să se formeze după 15—20 de zile mănunchiuri de cristale aciforme (planșa IV).

In lipsa unor acțiuni suplimentare ciclul de dezvoltare a structurilor plasmatice se oprește aci.

In încheiere trebuie să subliniem că plasmosferele apar de regulă, în plasma pură, neuscată. In culturile, în care s-a observat uscarea picăturii plasmatice, plasmosferele s-au dezvoltat greu.

Un interes deosebit îl prezintă faptul că apariția plasmosferelor este întîrziată brusc, iar uneori suprimată, în cazul amestecului de plasmă cu extract tisular din embrionul de găină în vîrstă de 4—8 zile. Existența în plasmă chiar a unui număr redus de celule tisulare animale sau bacteriene cu creștere normală, oprește deasemenea dezvoltarea plasmosferelor.

Cercetarea cu ajutorul reacțiilor histo-chimice a arătat în unele cazuri existența în plasmosferă a lipidelor, polizaharidelor, a sărurilor de calciu și, posibil, a acizilor nucleici.

Structurile descrise au fost găsite în plasma de găină. In plasma de broască și de iepure au putut fi deasemenea urmărite fenomene analoage cu o structură morfologică întrucîtva diferită, caracteristică pentru fiecare specie animală.

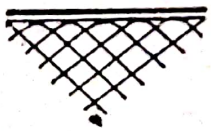
S-a semnalat că la temperatura corpului (37°C) pot apare în plasmă granule foarte mici. In cazul unor condiții favorabile ele se măresc în volum și înmuguresc. Particulele detașate cresc și repetă din nou întregul ciclu. Structurile apărute reacționează

ușor la condițiile externe, prin modificarea formei sau prin încetarea dezvoltării lor.

După ce am luat cunoștință de faptele relatate, se impune în primul rînd ipoteza unor procese fizico-chimice, care se desfășoară în substanța vie a plasmei, sau a caracterului infecțios al structurilor semnalate. Această din urmă ipoteză cade, deoarece noi am efectuat numeroase experiențe de control, și totdeauna, în condiții de sterilitate absolută (controlată prin însămînțări bacteriologice) s-a observat același tablou. Este greu însă să reducem fenomenele descrise la simple reguli fizico-chimice.

Într-adevăr, pe de o parte, birefringența, prezența sărurilor de calciu, caracterul de focar, pot indica caracterul pur cristalin al plasmosferelor, iar pe de altă parte, morfologia, evoluția particulară, variabilitatea, caracterul ciclic al înmulțirii, precum și variațiile cantitative ale lipidelor, polizaharidelor, etc. în diversele stadii de dezvoltare a plasmosfelor fac ca structurile găsite să fie apropiate de substanța vie.

Rezolvarea definitivă a rolului structurilor descrise și a corelației lor cu organismul constituie sarcina cercetărilor viitoare.



Scanned with OKEN Scanner

F. L. LEȘIK

# ROLUL SUBSTANȚEI VII ÎN CONCRESCENȚA PORTALTOIULUI CU ALTOIUL

## Cercetarea procesului de concrescență a portaltoiului cu altoiul

Altoirea și hibridarea constituie metodele principale de obținere și înmulțire a unor noi varietăți de plante cultivate. Reușita altoirilor și dezvoltarea noilor organisme depind, în special, de caracterul concrescenței altoiului cu portaltoiul. Deaceea studiul proceselor de concrescență a altoiului cu portaltoiul, în baza noilor descoperiri din biologie, este extrem de necesar.

Din două părți ale plantei, altoi și portaltoi, unite de mîna omului în timpul altoirii, se dezvoltă un tot unic, un organism nou. Cercetători anteriori au studiat procesul de concrescență a portaltoiului cu altoiul de pe pozițiile dogmelor metafizice ale lui Virchow. Sprijinindu-se pe teoriile virchowiste și weismanniste, acești cercetători au negat capacitatea protoplasmei celulelor secționate de a se dezvolta și de a regenera. Procesul de concrescență a fost identificat de ei ca „sudură" și ca „lipitură".

Succesele biologiei miciuriniste au deschis mari perspective în studiul acestei probleme.

Pentru cercetarea procesului de concrescență a altoiului cu portaltoiul am utilizat materialele altoirilor speciilor de tomate, floarea soarelui, măr și păr. Secțiunile preparate de pe locul de concrescență a altoiului cu portaltoiul au fost colorate de noi cu reactivul Feulgen. Cercetarea preparatelor și observarea creșterii și dezvoltării hibrizilor au arătat că concrescența portaltoiului cu altoiul constă dintr-o serie de procese biologice dintre cele mai complexe.



Scanned with OKEN Scanner

In primele zile de concrescență a altoiului cu portaltoiul, celulele lor secretă substanțe pectinice, care lipesc țesuturile portaltoiului de țesuturile altoiului. In acest timp altoiul se detașează ușor de portaltoi. După 3—4 zile între altoi și portaltoi se formează un „interstițiu izolator", care, după cum arată datele cercetărilor noastre, apare ca rezultat al necrozării straturilor exterioare ale membranelor celulelor concrescente ale altoiului și portaltoiului. Se știe că membrana comună pentru două celule este constituită din trei straturi. Atunci cînd celula vecină este aproape în întregime tăiată în timpul altoirii, membrana ei care constituie al treilea strat pentru celula intactă, se necrozează. Prin urmare, stratul exterior al membranei celulelor vii ale altoiului și portaltoiului, marginale față de secțiune, sunt necrozate. Unirea acestor straturi necrozate ale membranelor celulare dela altoi și portaltoi creează tocmai acel „interstițiu izolator" care împiedică reușita concrescenței. Concrescența este împiedicată deasemenea de membranele îngroșate, proprii tuturor celulelor care nu provin din meristem ale țesuturilor diferențiate ale portaltoiului și altoiului. Cercetările noastre au arătat că concrescența reușește numai la celulele care au membrane fine, subțiri, provenite din meristem.

In protoplasma celulelor diferențiate, cu membrane îngroșate, apar la începutul concrescenței procese hidrolitice, care hidrolizează și dizolvă „interstițiul izolator" și transformă membranele îngroșate vii ale celulelor în membrane subțiri și fine. Apoi protoplasma celulelor portaltoiului și altoiului, secretînd substanțe pectinice, unesc membranele lor fine într-o singură membrană comună, asemănătoare membranelor celorlalte celule ale corpului portaltoiului și altoiului.

Protoplasma celulelor altoiului și portaltoiului tăiate aproape în întregime nu se necrozează; deaceea ea nu constituie o sursă de formare a „interstițiului izolator" după cum s-a afirmat de cercetători anteriori.

Pe microfotografie (fig.1) [1] în spațiul dintre altoi și portaltoi se vede o protoplasmă de structură normală, fără nicio urmă de degenerescență sau de necrozare. Rolul ei în procesul de concrescență este studiat de noi. In majoritatea cazurilor protoplasma celulelor secționate pe jumătate sau pe o treime nu se scurge din restul fostei celule, ci este capabilă să regenereze, dezvoltînd o celulă nouă, independent de existența sau absența nucleului în interiorul ei. Trebuie presupus că lipsa formării membranelor în

[1] Vezi planșele dela sfîrșitul cărții.

protoplasma lipsită de nucleu, observată în experiențele clasice ale lui Gherasimov, Sachs și Haberlandt a fost provocată nu de lipsa nucleului, ci de izolarea completă a acestei protoplasme de protoplasma celorlalte celule, de lipsa schimbului de substanțe cu celelalte celule. In timpul altoirii, însă, protoplasma celulelor secționate nu se izolează. In cursul concrescenței portaltoiului cu altoiul între protoplasma celulelor secționate și celelalte celule tisulare ale portaltoiului și altoiului se produce un schimb de substanțe intens care provoacă procese regenerative în protoplasma celulelor secționate.

Pe microfotografie (fig. 1) sunt redate celulele secționate ale portaltoiului și altoiului; ele prezintă o protoplasmă aproape omogenă ca și toate celulele care se găsesc la suprafața secțiunii. Protoplasma celulelor secționate a început să formeze o nouă membrană. Nuclei nu au fost puși în evidență în protoplasma acestor celule. Nu există nuclei nici în protoplasma celulelor secționate, prezentate pe microfotografia de pe fig. 2. Protoplasma lor formează deasemenea membrane noi. După cum se vede din microfotografie, la formarea membranei noi participă condriozomii, care ca și acidul timonucleic se colorează prin metoda Feulgen. In una din aceste celule secționate protoplasma formează două membrane noi.

Condriozomii protoplasmei celulelor secționate sunt dispuși în apropierea suprafeței de secționare a protoplasmei, unde se conturează formarea unei membrane noi (fig. 3). In protoplasma acestei celule regenerate lipsite de nucleu (fig. 3) se observă acumularea unor granule de substanță nucleară, care se colorează prin metoda Feulgen și care, confluînd între ele, pot forma un nucleu nou. Formarea nucleului din substanța nucleară a protoplasmei a fost observată de O. B. Lepeșinskaia.

Concrescența acestor celule regenerate cu celulele celeilalte componente a altoirii reușește totdeauna.

Dacă între altoi și portaltoi există un spațiu, procesul de concrescență a membranelor celulare din țesuturile lor este încetinit.

Fixarea strînsă a țesuturilor altoiurilor de țesuturile portaltoiului, ca premiză necesară a apariției schimbului de substanțe, iar apoi a concrescenței, se poate realiza numai prin umplerea de către celulele portaltoiului și altoiului a spațiului dintre ele. Dispariția spațiului dintre ele se produce ca rezultat al dezvoltării și creșterii lor în acest spațiu.

Creșterea în sens contrariu a celulelor portaltoiului și altoiului duce la strîngerea țesuturilor și provoacă concrescența lor. Creș-

terea celulelor din țesuturile portaltoiului și altoiului este precedată de un proces de diferențiere a lor — de meristematizare. In primele 3—4 zile de concrescență, celulele diferențiate ale portaltoiului și altoiului devin meristematice. Procesele de meristematizare a celulelor diferențiate provoacă creșterea lor energică în direcția spațiului, în direcția țesuturilor celeilalte componente a altoirii. Celulele care nu au crescut prea mult nu pot funcționa probabil normal și deaceea ele încep să se dividă în mod energic, *formînd țesutul micronuclear al concrescenței.* Unii cercetători au fost convinși că aceste celule rediferențiate se divid prin kariokineză, deși ei au observat-o foarte rar.

Studiind formarea de către țesuturile portaltoiului și altoiului a țesutului microcelular de concrescență, am observat procese interesante în diviziunea celulelor.

Plastidele și condriozomii, care au înconjurat anterior nucleul și care au fost repartizați uniform în celulă, își modifică localizarea și formează în protoplasma celulei cîteva linii plastido-condriozomice transversale (fig. 4, 5, 6). Aceste linii plastido-condriozomice ale protoplasmei se transformă treptat în membrane transversale, care împart celula inițială în cîteva celule. Dimensiunea plastidelor și condriozomilor în cursul formării noilor membrane transversale scade intens pînă la dispariția lor completă. După cît se pare, la formarea noilor membrane intracelulare participă nu numai fermenții lor, ci și corpul plastidelor și condriozomilor. Datorită acestui fapt protoplasma acestor celule meristematizate prezintă totdeauna o structură omogenă. Insă, odată cu terminarea proceselor de concrescență, plastidele apar din nou în protoplasma acestor celule.

Este caracteristic faptul că procesul de diviziune a citoplasmei celulare în cîteva celule, prin membranele neoformate nu este însoțit de diviziunea kariokinetică a nucleului. Nucleul nu se divide. Intr-un număr însemnat de celule, chiar nucleul participă la formarea noii membrane celulare intraprotoplasmatice (fig. 4).

Studiul acestui fenomen a arătat că nucleii care formează noi membrane intracelulare, se micșorează mult în volum. Spre momentul formării complecte a membranei noi, nucleul se micșorează pînă la dimensiunile plastidelor sau chiar a condriozomilor (fig. 5 și 6).

Fenomenul de micșorare intensă a nucleilor are loc probabil datorită participării nemijlocite a substanței nucleare la formarea noii membrane. După concrescența completă a altoiului

cu portaltoiul nucleii acestor celule cresc pînă la dimensiunile obișnuite. Țesutul microcelular al concrescenței se formează deci în urma unui mod special de diviziune a celulelor — în urma citokinezei, în lipsa kariokinezei. Majoritatea celulelor care apar astfel nu conțin nuclei, însă spre sfîrșitul concrescenței, nucleii se formează și în aceste celule anucleare.

## Formarea celulelor în substanța vie a plantei și rolul substanței vii în concrescența portaltoiului cu altoiul

Cercetătorii care au studiat procesele de concrescență a altoiului cu portaltoiul de pe pozițiile metafizice ale lui Virchow, au afirmat că protoplasma celulelor secționate, scurgîndu-se în spațiul dintre altoi și portaltoi, este distrusă și se necrozează, împiedicînd concrescența portaltoiului cu altoiul.

Descoperirile prof. O. B. Lepeșinskaia ne-au determinat să cercetăm soarta acestei protoplasme.

Studiind procesele cicatrizării plăgilor, O. B. Lepeșinskaia a stabilit că: „înmulțirea celulelor în cursul cicatrizării plăgilor se face nu numai pe calea diviziunii celulelor și a migrării lor din vase, dar și pe calea neoformării lor din substanța vie pusă în libertate prin distrugerea și descompunerea celulelor sub forma unor granule foarte mici".

Dezvoltarea substanței vii a plantelor, formată de protoplasma celulelor secționate ale portaltoiului și altoiului a fost studiată de noi pe altoiri făcute asupra speciilor de tomate și floarea soarelui. Secțiunile preparate de pe locul concrescenței au fost colorate prin metoda Feulgen.

Cercetarea regiunii de contact al țesuturilor portaltoiului cu țesuturile altoiului a arătat că în fisuri se adună o protoplasmă cu grad diferit de perturbare a structurii. In unele fisuri se scurge din celulele secționate o protoplasmă cu nuclei, iar în altele — fără nuclei (vezi fig. 1 și 2).

In condițiile noi în care se găsește, această protoplasmă își pierde organizarea celulară anterioară și dobîndește însușiri noi — însușirile substanței vii și ale structurii acelulare (vezi fig. 1).

Pe microfotografie (fig. 1) se vede cum celulele portaltoiului, fără a veni în contact cu celulele altoiului, formează un spațiu. In acest spațiu se vede bine structura normală a protoplasmei

scurse. Citoplasma are aceeași structură granulară, ca și citoplasma celorlalte celule ale altoiului și portaltoiului. In citoplasmă se văd granule de substanță nucleară confluată într-o singură masă, care formează probabil pronucleul. Această substanță vie a plantei trebuie să se dezvolte și să participe într-un fel oarecare la concrescența portaltoiului cu altoiul.

Pe microfotografie se vede (fig. 7—12) că substanța vie a plantei, acumulîndu-se în fisură, unește țesuturile separate ale corpului portaltoiului și altoiului într-un tot unic, într-un singur organism.

Datorită formării legăturii vii, nemijlocite, între substanța vie a altoiului și portaltoiului, apare schimbul de substanțe care constituie baza proceselor de concrescență. Procentul mare de concrescențe nereușite se produce, în special, datorită distrugerii substanței vii. Substanța vie este distrusă din cauza acțiunii condițiilor nefavorabile ale mediului extern.

Etapa următoare a evoluției substanței vii vegetale care se găsește în fisura dintre altoi și portaltoi, o constituie procesul de transformare a substanței vii în corpi celulari.

Inceputul dezvoltării substanței vii din acest spațiu în celulă este imaginat pe figurile 1 și 2. Pe aceste microfotografii se vede începutul formării de către substanța vie a membranei celulei noi (fig. 7) și a granulelor substanței nucleare (fig. 8). Granulele substanței nucleare se contopesc într-o singură masă, care reacționează pozitiv la reactivul Feulgen. Aproape la capătul opus al aceleeași fisuri, substanța vie, care posedă nucleu, formează o membrană celulară, subțire, transformîndu-se astfel în celulă.

Crearea celulelor noi de către substanța vie a fost observată de noi adesea, ceeace pledează în favoarea răspîndirii largi a acestui fenomen în cursul concrescenței portaltoiului cu altoiul. Pe fig. 3 se vede o fisură, iar în ea o celulă neoformată care a apărut în urma evoluției substanței vii. Celula prezintă o membrană bine pronunțată, o citoplasmă aproape omogenă și un nucleu în curs de formare. Nucleul nou se formează în această celulă prin contopirea granulelor de acid timonucleic acumulat.

In afară de această celulă, există încă în fisură substanță vie, care a format deasemenea un sept celular transversal. Lîngă membrană se găsește o mică granulă de acid timonucleic.

Formarea de către substanța vie a unor celule noi constituie un fenomen regulat. Pe fig. 9 se vede substanța vie care formează o celulă sferoidă. Substanța vie prezintă structură



Scanned with OKEN Scanner

micro-granulară, iar nucleul lipsește. Membrana celulei noi se formează prin participarea condriozomilor sau a granulelor de acid timonucleic din substanța vie, care sunt înfățișate pe microfotografie prin punctele negre dispuse lîngă membrana neoformată a celulei. Trebuie subliniat că O. B. Lepeșinskaia a observat, cu mult înainte, formarea celulelor din sucul plantei de aloes.

Prin cercetarea concrescenței altoiului cu portaltoiul am stabilit încă o cale de formare a substanței vii vegetale. In cazul existenței unor fisuri importante între altoi și portaltoi, celulele tisulare cresc în interiorul fisurii, în care membranele lor meristematice fine se dezvoltă singure, după care protoplasma se scurge în fisură (fig. 10, 11, 12). Această protoplasmă, scurgîndu-se în fisură, încetează de a fi celulă, ea devine o substanță vie celulară, al cărei rol în procesul de concrescență a portaltoiului cu altoiul va fi același ca și a substanței vii, formate de protoplasma celulelor secționate.

Pe fig. 11 este arătată o fisură mare în care s-a scurs protoplasma celulelor portaltoiului. Fisura este umplută cu o protoplasmă fină omogenă — care reprezintă substanța vie. A zecea zi de concrescența portaltoiului cu altoiul substanța vie din fisură a început să formeze celule noi. Datorită formării în substanța vie a membranelor, ea se transformă într-un corp cu structură celulară. In unele celule neoformate se observă un pronucleu format prin acumularea granulelor de substanțe nucleare. Trebuie subliniat că microfotografia, înfățișînd numai o singură suprafață a stratului subțire de substanță vie din celulă, nu a fixat toată bogăția proceselor evoluției celulelor din substanța vie.

Pe fig. 12, între portaltoi și altoi este arătată o fisură umplută cu substanță vie fină, microgranulară, aproape omogenă, asemănătoare cu protoplasma celulelor meristematice. Substanța vie din fisură se dezvoltă progresiv și formează celule. Pe fig. 12 a fost fixată și formarea nucleilor de către substanța vie, nuclei care nu au încă nucleol și membrană, însă au structura tipică pentru nuclei. Nucleii formați reacționează pozitiv la reacția Feulgen.

Substanța vie, dezvoltîndu-se, se transformă după 12—15 zile într-un corp celular, care umplînd fisura se leagă cu celulele țesuturilor portaltoiului și altoiului.

Prin urmare, legile evoluției substanței vii descoperite de O. P. Lepeșinskaia sînt proprii și substanțe vii a plantelor cu organizare superioară.



Scanned with OKEN Scanner

## Formarea nucleelor din protoplasma celulelor vegetale

Studiind concrescența portaltoiului cu altoiul, am stabilit că în cursul apariției țesutului microcelular al concrescenței se formează o parte importantă de celule anucleate. Aceste celule anucleate apar ca urmare a lipsei kariokinezei în diviziunea protoplasmei celulelor inițiale ale portaltoiului precum și ale altoiului. După 10—20 zile, cînd portaltoiul și altoiul se prind, ele formează un organism unic, iar în protoplasma celulelor se pot pune în evidență și nuclei.

Pentru cunoașterea dezvoltării organismului plantelor și, în special, pentru cunoașterea procesului de concrescență a portaltoiului cu altoiul, este necesar să fie studiate căile de formare a nucleilor în celulele anucleate.

Prof. O. B. Lepeșinskaia a descris un proces nou de formare a nucleilor. In substanța vie a organismelor animale, după cum au arătat cercetările lui O. B. Lepeșinskaia, nucleii apar din granulele mici ale substanței nucleare a protoplasmei pe calea contopirii lor. Această descoperire a prof. O. B. Lepeșinkaia ne dă motiv de a presupune existența procesului de neoformare a nucleelor din substanța nucleară a protoplasmei celulare și din granulațiile nucleare ale substanței vii din organismele vegetale.

In cursul altoirilor, substanța vie și granulațiile ei nucleare se formează din protoplasma celulelor secționate și din protoplasma care s-a scurs din celulele care au crescut și s-au fragmentat în interiorul fisurii.

Cercetînd celulele concrescente ale portaltoiului și altoiului, am stabilit că nu numai substanța vie a plantei, ci și din protoplasma celulelor obișnuite ale țesuturilor altoiului și portaltoiului, se formează substanța nucleară.

Nucleii celulelor altoiului și portaltoiului, dezvoltîndu-se, elimină în citoplasmă substanța nucleară, care poate fi văzută pe microfotografie (fig. 13—14).

Nucleii celulari elimină substanța nucleară în citoplasmă sub forma unui mugure mic. Pe fig. 13 este figurată formarea unui mugure de substanță nucleară. Pe fig. 14 se vede începutul separării mugurelui de nucleu. Nucleul și mugurele de substanță nucleară sînt intens colorate cu reactivul Feulgen ceeace indică conținutul lor bogat în acid timonucleic.

Detașîndu-se de nucleul matern, mugurele substanței nucleare se dezvoltă în citoplasmă într-un nou nucleu celular. Deaceea observăm de regulă în celulele altoiului și portaltoiului celule cu



Scanned with OKEN Scanner

2, 3 și chiar 4 nuclei. Pe microfotografie (fig. 15) este arătată o celulă în care vedem 2 nuclei. Nucleul vechi are o structură caracteristică pentru nucleii celulelor nemeristematice. Celălalt nucleu, bogat în acid timonucleic, este un nucleu neoformat. Acest nucleu (fig. 15) din celulele țesuturilor altoiului și portaltoiului, în care kariokineza lipsește, s-a format din mugurele substanței nucleare. Fie că vom denumi acest proces ca o neoformare din substanța nucleară a nucleilor, fie că-l vom denumi ca înmulțire a nucleilor prin înmugurire, — prin aceasta, esența fenomenului nu se modifică.

In fața cercetătorului se deschide o nouă cale de formare a nucleilor în protoplasma celulelor vegetale.

Este necesar de subliniat că procesul de eliminare a substanței nucleare de către nucleu a fost descris în literatură ca un fenomen neobișnuit pentru celulele vegetale cu o funcție normală. Totuși studiul concrescenței altoiului cu portaltoiul a arătat că în celulele țesuturilor lor acest proces se observă frecvent.

Studiind celulele țesuturilor concrescente ale altoiului și portaltoiului am observat adesea și fenomenul de contopire a granulelor intens colorate prin reactivul Feulgen, care se aseamănă cu mugurii de substanță nucleară, cu plastidele plasmatice.

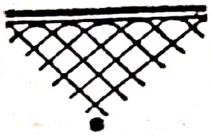
Pe microfotografie (fig. 16) se vede apropierea și începutul contopirii granulelor cu plastidele celulare ale altoiului. Pe fig. 17 este deasemenea figurată contopirea citorva granule și plastide într-o singură masă de substanță vie a protoplasmei celulare, care este intens colorată cu reactivul Feulgen, ceeace indică existența în această masă a acidului timonucleic, a substanței nucleare.

Pe microfotografie (fig. 18) este arătată o celulă ale cărei plastide s-au adunat lîngă nucleu. O parte din ele se găsesc oarecum pe nucleu, o parte participă la formarea membranei noi care pornește dela nucleu spre peretele celular. Majoritatea plastidelor însă și a granulelor de substanță nucleară se contopesc într-o singură masă care este mai intens colorată cu reactivul Feulgen decît nucleul, ceeace indică prezența în această masă a acidului timonucleic. Ultimele cercetări ale unei serii de oameni de știință au constatat că există acid timonucleic nu numai în nuclei, dar și în granulele, plastidele și condriozomii protoplasmei celulelor vegetale. Existența indiscutabilă a substanței nucleare în masa granulelor și plastidelor contopite, (în unele celule am văzut contopirea lor completă), ne dă motiv de a presupune posibilitatea transformării lor în nucleu. Procese de transformare au fost descrise în protoplasma celulelor vegetale de o serie de cercetă-



Scanned with OKEN Scanner

tori. In lucrările acestor autori s-a dovedit transformarea granulelor de amidon ale protoplasmei în plastide celulare. Afară de aceasta, conform observațiilor vechi și pe nedrept uitate ale lui Derschau, plastidele celulare se pot forma din substanța eliminată de către nucleu în citoplasma celulară. Probabil că transformarea organitelor celulare constituie o însușire inerentă protoplasmei vegetale în dezvoltare.



Scanned with OKEN Scanner

A. A. SAFRANOV

# TRATAMENTUL PLĂGILOR IN LUMINA INVĂȚĂTURII LUI O. B. LEPEȘINSKAIA

Există astăzi foarte multe metode de tratament al plăgilor supurate, iar majoritatea lor este bazată pe tendința de a distruge microbii din plagă. In legătură cu aceasta s-a propus și se aplică un număr enorm de antiseptice și substanțe asemănătoare lor; aplicarea unora dintre ele nu numai că nu distruge microbii din plagă ci, dimpotrivă, omoară țesuturile vii ale plăgii însăși, celulele, substanța vie, fapt care agravează întreaga evoluție a procesului inflamator, precum și cicatrizarea plăgii.

Numeroase procedee de tratament al plăgilor supurate se bazează în prezent pe teoria lui Friedrich și pe concepțiile localiste pur microbiene de pe timpul lui Koch și Lister. Stării funcționale a plăgii, fiziologiei ei i se acordă astfel o importanță secundară. Aceste concepții sînt antifiziologice, neștiințifice și trebuie să fie indiscutabil revizuite în lumina noii teorii de tratament al plăgilor bazată pe descoperirile lui O. B. Lepeșinskaia.

In opera sa remarcabilă „Geneza celulelor din substanța vie și rolul substanței vii în organism" O. B. Lepeșinskaia a enunțat și dovedit experimental ideea cu totul nouă a metodei biologice de tratament al plăgilor.

O. B. Lepeșinskaia consideră că existența sîngelui în plagă „accelerează și favorizează proliferarea (dezvoltarea) celulelor și fibrelor conjunctive, grăbind în felul acesta procesul de cicatrizare a plăgilor" [1].

---

[1] *O. B. Lepeșinskaia,* Geneza celulelor din substanța vie și rolul substanței vii în organism. Moscova 1950, pag. 172 (vezi în rom. idem ed. Acad. R.P.R. 1952, pag. 205 — *N. R.*

„Sîngele reprezintă o materie nutritivă pentru celule, deci această împrejurare trebuie să-şi exercite influenţa ei binefăcătoare" [1].

O. B. Lepeşinskaia consideră deasemenea că sîngele şi limfa din plagă formează în cursul distrugerii lor substanţa vie capabilă să evolueze în celule şi ţesut conjunctiv.

Pornind dela principiile teoretice ale lui O. B. Lepeşinskaia, am elaborat metoda de tratament al plăgilor supurate prin aspiraţia tuturor elementelor neviabile din plagă şi antrenarea concomitentă din profunzime a substanţei vii de calitate superioară. Aspiraţia făcută după metoda noastră creează pentru ţesuturile lezate condiţiile cele mai favorabile, necesare activităţii funcţionale a organului şi ţesuturilor. Prezenta lucrare este consacrată acestei probleme.

Chirurgia sovietică a dovedit că principiul tratării secundare a plăgilor are tot dreptul să ocupe locul conducător în chirurgie, în special în condiţiile de campanie, cînd acest tratament al plăgilor făcut la 2—5 zile după rănire este adesea indicat de anumite condiţii sanitare şi tactice. Se ştie că latura cea mai importantă a tratării chirurgicale secundare a plăgilor o constituie înlăturarea elementelor patologice, însă metoda tratării secundare a plăgilor suferă de neajunsuri esenţiale: sînt excizaţi pereţii plăgilor, infiltratul. Orice chirurg caută să facă această excizie în limitele ţesuturilor sănătoase, însă niciun chirurg nu posedă un test obiectiv, prin care ar putea stabili în fiecare caz în parte limita ţesuturilor sănătoase. Deaceea pereţii plăgilor sînt excizaţi exclusiv în baza considerentelor subiective, în baza experienţei personale a chirurgului. Unii fac excizia la o distanţă de 1 cm de margine, alţii la 2 cm, alţii la 3 cm, etc. Intr-adevăr este greu de stabilit acest test în prezent, iar în metoda noastră un astfel de test nu este necesar.

Dat fiind că metoda noastră de tratament al plăgilor este strîns legată de problemele de drenare a plăgilor, îmi voi permite să expun pe scurt istoricul acestei probleme.

Ştiinţa medicală se ocupă de drenarea plăgilor de pe timpul lui Hippocrat, Galen, Paracelsius, hakimilor cerchezi. Drenarea a început să fie întrebuinţată pe o scară deosebit de largă odată cu inventarea drenului de cauciuc. Apoi au apărut tot felul de perfecţionări: aparatele Mensis-Newton, Bawnt, Teihell, Bulon,

[1] *O. B. Lepeşinskaia,* Geneza celulelor din substanţa vie şi rolul substanţei vii în organism. Moscova 1950, pag. 172 (vezi în rom. idem ed. Acad. R.P.R., 1952, pag. 206 — *N. R.*

Perthes, Nordmann, Potin, ventuza Bier, aparatul Lavrov, Brunner, tuburile de cauciuc ale lui Max-Schede, procedeul Kerin, aparatul Morozov, aparatul „Olivka" al lui Hohlov, bronhoscopia lui Kalinman-Jackson, etc. Prin toate aceste dispozitive și aparate se reușește înlăturarea parțială a puroiului de pe suprafață. In ultimii 70 ani însă s-a început administrarea în plagă a antisepticelor, a substanțelor bacteriostatice, etc.

Tampoanele făcute din tifon, vată higroscopică, lignină, pansamentul gipsat, rezecția largă a plăgilor, întrebuințate astăzi au ca scop eliminarea puroiului și a produselor de descompunere din interior în afară. Insă aceste procedee și materiale prezintă un neajuns esențial: puroiul și produsele de descompunere, fermenții, toxinele, etc. sînt înlăturate numai parțial de pe suprafața plăgii și nu sînt deloc înlăturate din profunzimea infiltratului, din spațiile intertisulare, intercelulare, și deci nu se modifică mediul intercelular, intertisular.

Procedeele de drenare existente, drenurile și aparatele nu drenează toată suprafața plăgii ci numai anumite porțiuni. Nu se drenează deloc zona infiltrativă — zona unde se desfășoară tocmai inflamația.

Drenul rămînînd mult timp în plagă cu un corp străin, produce necroza din cauza compresiunii, iar în cazul introducerii lui repetate cauzează noi leziuni; orificiile se astupă cu chiaguri de mucus, drenul se înfundă și încetează să elimine secreția în afară.

Se știe demult că proprietățile bactericide ale soluțiilor antiseptice nu exercită influența necesară asupra bacteriilor propriu zise, deoarece înainte de a acționa asupra acestora, aceste substanțe chimice, combinîndu-se cu substanțele proteice ale corpusculilor purulenți și ale exudatului, formează o pojghiță și acțiunea chimică a antisepticelor este paralizată și încetează. Bacteriile însă, găsindu-se sub pojghiță, se înmulțesc repede și își continuă existența, acționînd asupra organismului uman prin produsele activității lor biologice. Bacteriile vii și sporii acestora sînt împiedicați a ieși la suprafața plăgii și pătrund astfel mai rapid în profunzime. Substanțele dezinfectante diluate, uneori absolut inofensive pentru bacterii, influențează de obicei asupra celulelor vii și asupra substanței vii, aducîndu-le în straturile superficiale, în stare de necrobioză, și creează un mediu adecvat pentru viața bacteriilor și pentru diverse complicații.

Substanțele bacteriostatice întrebuințate astăzi nu dau în toate cazurile rezultatele dorite în tratamentul plăgilor supurate



Scanned with OKEN Scanner

și este indiscutabil că ele nu pot fi indiferente pentru organism în totalitatea lui, în special pentru celulele și substanța vie, lezate de procesul patologic. Preparatele din grupa sulfamidelor împiedică dezvoltarea infecției, însă cu toată acțiunea lor pozitivă medicii sînt adesea nevoiți să recurgă la tratarea chirurgicală secundară a plăgilor. Dozele de „șoc" duc adesea la complicații grave: cefalee, cianoză, icter, hematurie, agranulocitoză, anemie hemolitică.

Penicilina întrebuințată în prezent pe scară largă și care dă rezultate bune în cazurile acute de inflamație este puțin eficace în afecțiunile purulente cronice.

Penicilina distruge numai bacteriile care se găsesc în stadiul de înmulțire activă. Administrarea penicilinei nu este deasemenea totdeauna eficace.

Intrebuințarea mijloacelor nespecifice — a mijloacelor improprii țesuturilor vii — este dăunătoare și prin faptul că dozele întrebuințate și natura lor nu corespund naturii și concentrației lichidelor în care sînt scăldate în condițiile fiziologice organele și celulele.

Fără voia noastră, întrebuințarea acestor mijloace modifică incontestabil natura substanței vii și a țesuturilor, agravează și complică procesul inflamator. Este naiv să credem că substanțele antiseptice, bacteriostatice și cele asemănătoare lor care sînt capabile chiar în doze foarte slabe să omoare microbii, să nu fie nocive pentru substanța vie a celulelor și țesuturilor, care sînt și așa lezate de procesul patologic și slăbite de infecție. In orice caz metodele existente sînt cu totul imperfecte și nu dau efectul terapeutic dorit.

Analiza rezultatelor culese din practica proprie, precum și cele expuse mai sus, ne-au dus la concluzia că rezolvarea reușită a acestei probleme foarte complexe și importante trebuie căutată, nu în arsenalul imens al substanțelor antiseptice și bacteriostatice existente, ci în crearea condițiilor biologice normale, necesare pentru activitatea biologică a organului, celulelor și substanței vii din plagă.

După părerea noastră, aceste condiții sînt atinse prin aspirarea exudatului inflamator împreună cu produsele de descompunere și antrenarea din profunzimea plăgii a lichidelor bogate în substanța vie, care scaldă și hrănesc celulele.

Focarul inflamator trebuie să fie curat din punct de vedere anatomic. Țesuturile plăgii propriu zise trebuie să fie perfecte din punct de vedere anatomic și fiziologic. Numai în această



Scanned with OKEN Scanner

condiție proprietățile regenerative ale plăgii pot fi activate și nu inhibate, cum se întîmplă în cazul întrebuințării antisepticelor și a substanțelor asemănătoare care posedă proprietăți toxice.

După metoda noastră, prin aspirație, se îndepărtează la maximum elementele necrozate ale plăgii, ceeace contribuie la înlăturarea mediului nutritiv necesar pentru dezvoltarea microbilor.

Condițiile create prin metoda noastră în focarul de leziune necesită a fi studiate în continuare cu scopul de a releva proprietățile imunobiologice ale mediului, rezistența, toxicitatea microorganismelor și activitatea regenerativă a țesuturilor.

Această metodă de tratament al plăgilor, deschizînd o cale specială pentru rezolvarea problemei tratamentului și cicatrizării plăgilor, face mai accesibilă studierea concretă a unei serii de probleme speciale, ridicate de O. B. Lepeșinskaia în problema tratamentului plăgilor.

Prin această metodă vom putea studia importanța extravazării sanguine din plagă și a produselor descompunerii celulare, precum și influența lor asupra procesului de cicatrizare a plăgilor, apropiindu-ne astfel de problema capacităților regenerative ale plăgii și creînd o teorie armonioasă despre tratamentul plăgilor cu ajutorul însușirilor naturale ale organismului însuși.

## Metoda

La aparatul de aspirație obișnuit, întrebuințat în practica medicală, se atașează un vas cu un tub de cauciuc pentru vid, la capătul căruia se aplică o canulă metalică — aspiratorul.

Aspiratoarele sînt de diverse forme, avînd un diametru de 1—10 mm (vezi schema 1).

Aparatul trebuie să creeze un vid de cel puțin 20—30 mm de mercur.

Aspiratorul este introdus în plagă și deplasat cu precauție pe toată suprafața plăgii, prin anfractuozități și pungi; toate elementele necrozate și patologice ale plăgii sînt aspirate, datorită vidului, prin tubul de vid într-un vas de sticlă. Aspirația se face pînă la apariția sîngelui roșu-aprins pe suprafața plăgii.

În momentul apariției sîngelui de culoarea roșie-aprins se observă scăderea edemului și a hiperemiei, țesuturilor înconjurătoare.

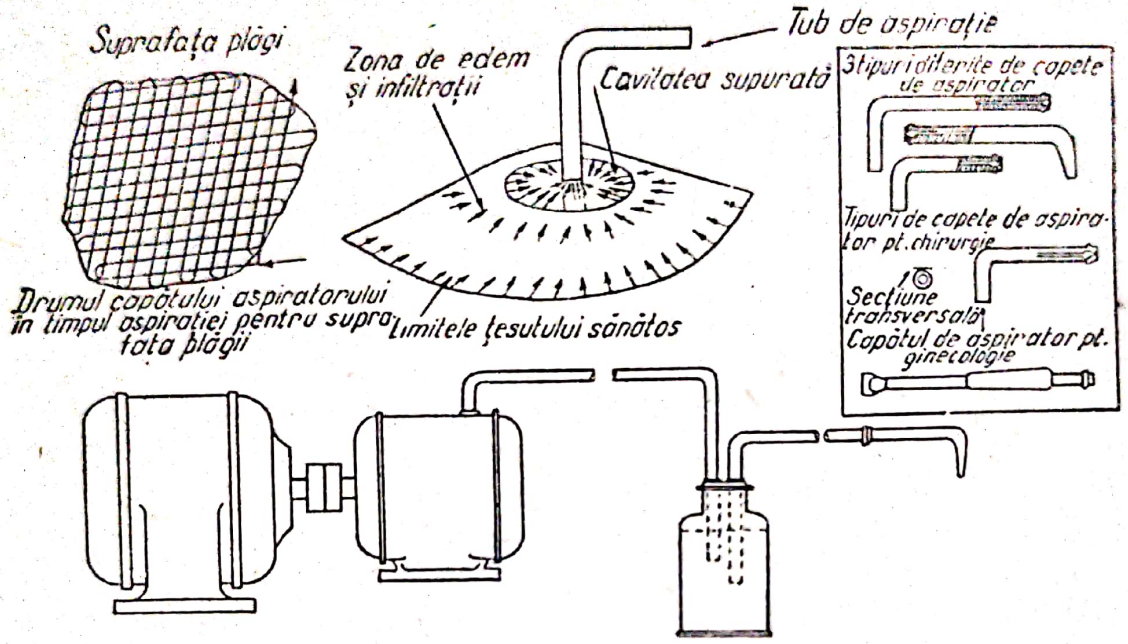
După aceasta se aplică pe rană un pansament cu pomada propusă de noi și compusă din vaselină sodică 3% sau cu ser fiziologic.



Scanned with OKEN Scanner

Aspirația se face sub anestezie locală, sub anestezie cu clorură de etil, sau sub narcoză cu eter în stadiul formării unui abces net.

In cazul situației profunde a cavității supurate aspiratorul este introdus printr-o mică incizie.




Schema nr. 1

## Observații proprii

Metoda de aspirație a fost întrebuințată de noi în plăgile supurate larg răspîndite. Am început observațiile și cercetările noastre cu diferite furuncule mici, și, făcînd aceste operații cu multă atenție, numai după o analiză minuțioasă a rezultatelor, am trecut la alte afecțiuni, propunîndu-ne să lămurim afecțiunile purulente în care această metodă dă rezultatele cele mai bune. Astfel, trecînd dela o afecțiune la alta, am aplicat metoda aspirației la 112 persoane, care după afecțiuni pot fi repartizate așa cum se arată în tabelul din pag. 253.

După cum reiese din acest tabel în 110 cazuri am obținut rezultate pozitive.

Edemul clinic și hiperemia pielei au dispărut în primele ore după operația de aspirare, iar foarte adesea chiar în momentul operației.

Temperatura vesperală după operație nu trecea de 37.3°, iar în majoritatea cazurilor era normală. Nu am observat creșterea temperaturii după operația de aspirare.



Scanned with OKEN Scanner

Durerea din regiunea focarului scade considerabil, iar uneori dispare cu totul. Ca test obiectiv al acestei scăderi a durerilor servesc indicațiile dinamometriei manuale. Bolnavii cu mîna lezată, prezintă forța fizică complectă, pe care o aveau înainte de

**Tabelul rezultatelor tratamentului plăgilor supurate, prin metoda aspirației**

| Denumirea afecțiunii | Nr. de cazuri | Rezultatul tratamentului | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Vindecare | Ameliorare | Fără modificări |
| Furunculi izolați . . . | 12 | 12 | — | — |
| Furunculoza generalizată | 8 | 8 | — | — |
| Sicosis . . . . . | 3 | 3 | — | — |
| Furuncul antracoid . | 9 | 9 | — | — |
| Hidrosadenite . . . . . | 2 | 2 | — | — |
| Flegmoane cu diverse localizări . . . . . | 7 | 7 | — | — |
| Abcese cu diverse localizări . . . . . | 8 | 8 | — | 1 |
| Fistule de diverse etiologii | 3 | 2 | — | — |
| Panarițiu cutanat . . . | 9 | 9 | — | — |
| Panarițiu subcutan . . | 7 | 7 | — | — |
| Panarițiu osos . . . . . | 6 | 6 | — | — |
| Panarițiu articular . . | 3 | 3 | — | 1 |
| Tenosinovite . . . . . | 2 | 1 | — | — |
| Flegmoane ale mîinii . . | 4 | 4 | — | — |
| Abcese mamare . . . . | 5 | 5 | — | — |
| Osteomielita oaselor lungi (prin arme de foc) . . | 3 | 3 | — | — |
| Osteomielita oaselor lungi (hematogenă) . . . . | 2 | 2 | — | — |
| Gonită supurată . . . . | 3 | 3 | — | — |
| Osteomielita oaselor mici tarsiene . . . . . | 4 | 4 | — | — |
| Ulcerații trofice . . . . | 9 | 9 | — | — |
| Endarterita obliterantă (cu necroza țesuturilor) | 2 | 2 | — | — |
| Trahom de gradul I-II . | 1 | 1 | — | — |

îmbolnăvire, cu toată existența unei plăgi deschise. Funcția organului, de pildă a mîinii, se restabilește de obicei în primele ore după aspirație. Secrețiile purulente încetează, rana devine curată. A doua zi, după scoaterea pansamentului, există pe fundul plăgii mici chiaguri de sînge coagulat și pe alocuri porțiuni de țesut conjunctiv nedetașat, cu o zonă de demarcație pronunțată. In regiunile unde este dispus acest țesut necrozat se observă o mică acumulare de secreție lichidă, iar în amprentele făcute după metoda Pokrovskaia se constată o acumulare imensă de



Scanned with OKEN Scanner

microorganisme. Se creează impresia că aceste fibre conjunctive sînt „umplute" cu microorganisme. In amprentele făcute după Pokrovskaia, prelevate din aceeași plagă, însă acolo unde s-a format un țesut tînăr de granulație, flora microbiană lipsește cu desăvîrșire.

Prin însămînțări pe medii nutritive obișnuite cresc colonii de „aceeași" floră microbiană, care a existat și înaintea aspirării, însă din punct de vedere clinic ea nu se mai manifestă prin niciun simptom — probabil că natura ei s-a modificat.

Odată cu detașarea părților necrotice crește după 3—4 zile un țesut nou de granulație; el este microgranular, de culoare roșie-aprins și acoperă întreaga suprafață a plăgii cu un „covor" gros. Transplantarea pielei pe acest țesut tînăr de granulație prinde în 100% din cazuri.

Lichidarea soluției de continuitate a plăgii se produce datorită creșterii intense a straturilor profunde ale plăgii. Nu am observat proliferarea rapidă a epiteliului marginal. Straturile superficiale ale plăgii se complectau printr-un țesut elastic fin, uneori neaderent la țesuturile subiacente. Cicatricea nu se deosebește aproape deloc de culoarea pielei învecinate. După cicatrizare nu există infiltrație în jurul cicatricei.

La bolnavii cu ulcerații trofice s-a semnalat nu numai dispariția caracterelor clasice ale inflamației, ci și suprimarea perturbațiilor din partea sistemului nervos vegetativ. S-a redus zona de anestezie, s-a semnalat creșterea unghiilor, s-a lichidat pigmentarea cutanată în scurt timp după operație.

Trecînd la analizarea modificărilor produse din partea sîngelui, este necesar să spunem următoarele: procentul de hemoglobină rămîne același, numărul eritrocitelor rămîne la cifrele anterioare. Dacă bolnavul prezenta o leucocitoză accentuată, a doua zi ea scădea la normal. Dacă însă bolnavul prezenta o leucopenie, numărul de leucocite creștea după operația de aspirație, iar după 48 ore numărul leucocitelor ajungea la cifra normală. In ceeace privește bazofilele și eozinofilele, s-a remarcat o creștere neînsemnată a proporțiilor lor. VSE crește de obicei cu 1—2 mm la 1 oră. In caz de limfocitoză, procentul de limfocite se apropie a doua zi de normal. Modificările neutrofilelor revin deasemenea după operația de aspirație la normal.

Fără a intra în amănunt în aprecierea modificărilor semnalate la elementele figurate ale sîngelui, sîntem îndreptățiți de a spune că aspirația provoacă modificări favorabile în întregul organism, ceeace nu poate să nu influențeze la rîndul său asupra evoluției procesului inflamator.



Scanned with OKEN Scanner

Starea generală a bolnavilor se ameliorează mult, apare pofta de mîncare, survine un somn profund, sănătos, se ameliorează dispoziția, bolnavii rămîn totdeauna mulțumiți de operație.

La bolnavii care suferă de furunculoză, s-a remarcat că este suficient să se înlăture prin aspirație furunculii cei mai „răi" sau furunculii antracoizi, ca să înceapă dispariția furunculilor, inclusiv cei antracoizi de care medicul nici nu s-a atins.

Observația prelungită a acestor bolnavi arată un fapt foarte interesant, și anume: dacă acești bolnavi au suferit înainte de operația prin aspirație timp de cîțiva ani de furunculoză, tratîndu-se fără îndoială prin diverse mijloace, după operația de aspirație bolnavii n-au mai suferit de aceste afecțiuni.

Pierderea capacității de muncă, de pildă, în cazul panarițiului cutanat este de două zile, în panarițiul subcutan 4—5 zile; foarte adesea acest grup de bolnavi devenea practic sănătos chiar în ziua operației de aspirație.

Intrebuințarea acestei metode în afecțiunile supurate ale mîinii și degetelor atrage atenția prin restabilirea rapidă a funcției mîinii și degetelor. După cîteva ore, iar uneori după cîteva minute, dinamometria mîinii lezate este egală cu dinamometria mîinii sănătoase.

Ca exemplu evident poate servi cazul bolnavului V. N. Bolnavul, de 36 ani, tehnician, s-a prezentat la ambulator la 17 Iunie 1948, acuzînd dureri mari în mîna dreaptă, insomnie în cursul ultimelor trei zile.

S-a pus diagnosticul de furuncul antracoid al feței dorsale a mîinii drepte. Din punct de vedere obiectiv dinamometria mîinii sănătoase este de 49 kg, iar a celei bolnave — 7 kg. In aceeași zi s-a făcut aspirația. La 30 minute după operație bolnavul a putut să strîngă puternic mîna tovarășilor din jur, iar dinamometria mîinii bolnave a arătat 41 kg.

Ulcerațiile trofice atone se cicatrizează, după datele noastre, în primele două luni, iar cicatrizarea survenită este stabilă, formînd o cicatrice elastică; nu am observat recidive.

Voi prezenta al doilea caz de restabilire rapidă a organului de muncă. Bolnava K., a suferit timp de un an de hidrosadenita axilară. Funcția membrului superior stîng s-a restabilit la cîteva ore după operație. (Bolnava a telefonat după 3 ore la clinică și a comunicat că este foarte mulțumită de operație, nu are deloc dureri în fosa axilară și este capabilă să ducă lemne în brațe). Acest caz este caracteristic și prin faptul că această bolnavă nu mai suferă de 3 ani nu numai de inflamația glandelor sudoripare din fosele axilare, ci nici de afecțiuni purulente ale pielei și te-



Scanned with OKEN Scanner

sutului celular subcutanat. Inainte, aceste afecțiuni au fost o calamitate pentru ea.

Din punct de vedere histologic țesuturile pereților plăgii și elementele figurate din cadrul țesutului de granulație, cercetate pe loc după operația de aspirație, se găsesc în stare de distrugere completă, adică dobîndesc forma precelulară.

Pansamentele următoare sînt suportate ușor de bolnavi. Ei nu acuză niciun fel de durere. Chiar palparea plăgii și țesuturilor înconjurătoare este nedureroasă.

Ca o confirmare a celor expuse pot servi următoarele cazuri:

## *Cazul I*

Bolnava E. I. N-na (foaia de observație nr. 489/225), pensionară. Internată în clinică la 25 februarie 1949 cu ulcerații atone ale gambei stîngi, dureri în jurul ulcerațiilor. Este bolnavă din octombrie 1943. După un accident de cale ferată, bolnava a avut o fractură deschisă a oaselor gambei drepte și țesuturile moi de pe suprafața anterioară a tibiei stîngi au fost dilacerate. A fost internată de cîteva ori la spitalele din Moscova, unde s-au aplicat metodele obișnuite de tratament, dar cicatrizarea nu a survenit niciodată. Bolnava este de constituție satisfăcătoare, pielea și mucoasele vizibile de colorație obișnuită, organele cavității toracice și abdominale nu prezintă niciun fel de modificări. Pulsul: 68 pe minut, temperatura: 36°, șchioapătă la mers, piciorul este în poziție varus. Pe suprafața anterioară a gambei stîngi se găsește aproape pe toată întinderea ei o cicatrice vastă, strîns aderentă de tibie. In partea mediană inferioară a acestei cicatrice se găsesc ulcerații: una superioară de 4,5 × 2 cm, iar alta inferioară de 11 × 9 × 6 cm. Țesuturile din jurul cicatricei prezintă o infiltrație compactă. Ulcerațiile sînt umplute cu țesut de granulație purulent-murdar, iar pe alocuri țesutul de granulație lipsește, în vecinătatea ulcerației epidermul prezintă modificări exematoase și la apăsare se elimină de sub crustă puroi, bolnava simte în același timp o durere puternică. Regiunea articulației tibio-tarsiene este edematiată.

Analiza sîngelui înainte de operație: hemoglobina — 72%, eritrocite 4 840 000, leucocite 9 600, eozinofile 10,5%, neutrofile 60%, nesegmentate 2,2%, segmentate 57,8, limfocite 24%, monocite 5,5%, VSE 25 mm/oră. Urina este normală.

La 1 martie 1949 după administrarea subcutană de morfină și după badijonarea locală cu soluție de novocaină 0,25% a suprafeței plăgilor, s-a făcut operația de aspirație. Cu ajutorul canulei aspiratorului s-a înlăturat complect țesutul de granulație de pe întreaga suprafață a ulcerațiilor. Durata aspirației a fost de 10 minute. La apariția pe suprafața plăgilor a sîngelui de culoarea roșie-aprins aspirația a fost întreruptă. S-a aplicat pe plagă un pansament cu soluție clorurată izotonică. Bolnava păstra repaus la pat; pansamentul se umezea regulat cu soluție izotonică clorurată, pe măsură ce se usca.

Evoluția a fost bună. Durerile din gambă au încetat să supere pe bolnavă după cîteva ore dela aspirație. Analiza sîngelui făcută la 2 martie: hemoglobina 60%, eritrocite 3 450 000, leucocite 12 500, bazofile 0,5%, eozinofile 7,5%, limfocite 23%, monocite 4%, neutrofile 65%, VSE 12 mm/oră. Urina normală.



Scanned with OKEN Scanner

Temperatura 36,2°. Evoluţia ulterioară bună.

La 1 aprilie 1949. Ulceraţia superioară s-a vindecat complet, cea inferioară a scăzut mult şi la 1 aprilie suprafaţa ei era de 34 cm². Inainte de operaţie suprafaţa era de 66 cm². Dată fiind existenţa unui ţesut de granulaţie bun, am făcut o transplantare de piele pentru a accelera cicatrizarea. S-au transplantat 24 lambouri mici. După 14 zile s-a scos pansamentul şi toate cele 24 lambouri de piele au prins, acoperind intervalele dintre ele printr-un strat de epiteliu. La 29 aprilie bolnava a ieşit din spital. In acest moment pigmentarea pielei era considerabil redusă. La apăsarea pe lambourile dispuse la marginile plăgii s-a observat în 5 locuri sensibilitate tactilă. La 8 mai sensibilitatea s-a semnalat la toate lambourile transplantate.

## *Cazul II*

Artrită purulentă, osteomielită cronică a falangei terminale a degetului IV dela mîna dreaptă.

Bolnava E. I. N.-va de 52 ani, preparator. Foaia de observaţie nr. 19. A intrat la ambulatorul clinicii de ortopedie a Academiei medico-militare „S. M. Kirov" la 13 mai 1948 cu fistule atone, turburări funcţionale şi dureri la degetul IV al mîinii drepte. Este bolnavă din aprilie 1948. Boala este legată de înţepătura acestui deget cu o sîrmă, după care s-a format un abces.

Abcesul a fost deschis la policlinica raională la 30 aprilie, şi rana s-a vindecat după cîteva zile, însă durerile au rămas şi supărau foarte mult pe bolnavă. Degetul a început să se mărească în volum, s-a format un abces secundar, care s-a fistulizat spontan la 8 mai în două locuri.

La internare se constată local: pielea degetului IV al mîinii drepte este palidă, sfacelată. Pe suprafaţa dorsală a degetului în regiunea primei articulaţii interfalangiene se constată o fistulă, care pătrunde în articulaţie, plină de puroi şi ţesuturi necrozate. Pe vîrful degetului se găseşte a doua fistulă din care proemină un ţesut de granulaţie purulent. Degetul este edematiat şi la apăsare se elimină din fistule un puroi de culoare verde-gălbui. Palparea locală în jurul primei articulaţii interfalangiene este foarte dureroasă. Ţesuturile subiacente ale degetului prezintă o infiltraţie accentuată. Funcţia mîinii şi a degetului este turburată. Ganglionii limfatici subaxilari sînt hipertrofiaţi, nedureroşi la palpare. Dinamometria mîinii sănătoase este de 29 kg, iar a celei bolnave — 5 kg. Pulsul — 64 bătăi pe minut. Temperatura 36,2°. Din partea organelor interne nu s-au semnalat modificări. In antecedente, febră recurentă.

Analiza sîngelui făcută la 12 mai: hemoglobina 64%, eritrocite 3 900 000, leucocite 5 000, eozinofile 1%, limfocite 38%, monocite 7%, neutrofile 54%, nesegmentate 2%, segmentate 52%, VSE 15 mm/oră. Urina normală.

Pe radiografia făcută la 12 mai: distrugerea falangei terminale a degetului IV al mîinii drepte, osteoporoza falangei a doua a acestui deget, mărirea spaţiului articular al primei articulaţii interfalangiene.

La însămînţarea puroiului s-a izolat un stafilococ auriu. PH-ul secreţiei din plagă este de 6,4.

La 13 mai s-a făcut sub anestezie locală aspiraţia, cu dezarticulaţia simultană a falangei terminale. Prin aspiraţie s-au scos aproximativ 8 cc de puroi lichid. In plaga operatorie s-a introdus un dren transfixiant cu pomadă de vaselină sodică 3%. Extremitatea a fost fixată cu ajutorul unei sonde. După 30 minute bolnava a fost lăsată să plece acasă. A doua zi



Scanned with OKEN Scanner

starea generală a bolnavei este bună. Temperatura în seara de 18 mai: 36,3°, în dimineaţa zilei de 14 mai: 36,2°. Pulsul: 68 bătăi pe minut. Bolnava a dormit bine. Nu prezintă nicio durere.

La examenul degetului s-au constatat următoarele: cavitatea plăgii este umplută de-a-lungul pereţilor cu un număr redus de chiaguri sanguine; secreţia purulentă lipseşte, edemul, hiperemia şi durerile au dispărut. S-a introdus în rană un dren transfixiant cu pomadă de vaselină sodică 3%. Dinamometria mîinii sănătoase este 27 kg, iar a mîinii bolnave — 24 kg.

Analiza sîngelui din 14 mai: hemoglobina 63%, eritrocite 4 100 000, leucocite 4 500, eozinofile 3%, limfocite 31%, monocite 6%, neutrofile 60%, nesegmentate 3%, segmentate 57%, VSE 18 mm/oră.

Din plagă s-a izolat un stafilococ auriu. PH-ul secreţiei din plagă este de 7,1.

Ulterior bolnava a fost văzută la ambulatorul clinicii la 17, 21 şi 24 mai.

La 17 mai şi la 21 mai s-a izolat din plagă un stafilococ auriu.

Analiza sîngelui din 24 mai: hemoglobina 68%, eritrocite 4 200 000, leucocite 4 000, eozinofile 4%, limfocite 32%, monocite 4%, neutrofile 60%, nesegmentate 3%, segmentate 57%, VSE 6 mm/oră. Dinamometria mîinii stîngi este de 28 kg, iar a celei drepte — 27 kg.

Plaga s-a vindecat, formînd o cicatrice foarte fină, foarte greu de distins de pielea obişnuită. Funcţia mîinii şi a degetului este bună. La 25 mai 1948, bolnava şi-a reluat lucrul. Pierderea capacităţii de muncă a fost de 12 zile.

Pe radiografia făcută la 24 mai 1948 se observă lipsa completă a primei falange, umbra unghiei şi a ţesuturilor moi.

Pe radiografia făcută la 17 martie 1949, se observă zone de osificare, în special în porţiunea distală a primei falange a degetului IV, umbra unghiei şi a ţesuturilor moi.

Bolnava ne-a comunicat că degetul operat nu se deosebeşte ca formă şi funcţie de degetul mîinii sănătoase.

## *Cazul III*

Furuncul antracoid al coapsei drepte.

Bolnavul N. I. T-en, de 65 ani (foaia de observaţie nr. 398—186), s-a internat în clinică la 15 februarie 1949, acuzînd dureri intense la coapsa dreaptă şi stare generală rea. Este bolnav dela 10 februarie 1949.

La internare în clinică s-a constatat: bolnavul de constituţie bună, pielea şi mucoasele vizibile de coloraţie obişnuită. Organele cavităţii toracice şi abdominale normale. Pulsul: 72 bătăi pe minut. Temperatura: 37°. Pe suprafaţa posterioară a treimii medii a coapsei drepte se găseşte un infiltrat de dimensiunile de 10 × 10 cm cu o coloraţie purpurie-albăstruie a pielei. Pielea din jurul infiltratului este intens hiperemiată. In centrul infiltratului se constată necroza pielei şi a ţesutului celular subcutanat, cu formarea de puroi dens. La palpare bolnavul acuză dureri intense. La proba cutanată cu adrenalină — pielea din jurul necrozei se înnegreşte. In timpul mersului bolnavul acuză durere la această extremitate. Analiza sîngelui înainte de operaţie: hemoglobina 78%, eritrocite 5 420 000, leucocite 10 100, eozinofile 1%, nesegmentate 3%, segmentate 63,5%, limfocite 25,5%, monocite 7%, VSE 18 mm/oră. Urina normală. Din plagă s-a izolat un stafilococ auriu, pH-ul secreţiei din plagă este de 6,4.



Scanned with OKEN Scanner

La 16 februarie 1949, s-a făcut operaţia de aspiraţie sub anestezia locală cu soluţie de novocaină 0,25%, s-a obţinut aproximativ 100 cc de secreţie purulentă hemoragică. S-au introdus în plagă tampoane cu soluţie clorurată izotonică.

La 17 februarie 1949 starea generală este bună. Bolnavul nu prezintă dureri. A dormit bine. Pulsul — 62 bătăi pe minut. Temperatura în seara de 16 februarie — 36,4°; în dimineaţa de 17 februarie — 36,0°. La examen s-a semnalat: plaga în dimensiune de 3 × 3,5 cm, cu o profunzime de 1,5 cm, marginile şi fundul plăgii sînt umplute cu chiaguri de sînge, pe alocuri se observă flocoane necrotice albicioase nedetaşate cu o linie de demarcaţie netă. Nu există secreţie purulentă, nici dureri.

Analiza sîngelui făcută a doua zi după operaţie: hemoglobina 88%, eritrocite 5 210 000, leucocite 6 250, bazofile 1%, eozinofile 6%, monocite 8,5%, neutrofile 84,5%, V.S.E. 12 mm/oră. Din plagă s-a izolat un stafilococ auriu, pH-ul secreţiei din plagă: 7,2.

In timpul pansamentelor s-a aplicat local soluţie clorurată izotonică. Ţesuturile necrozate din cavitatea furunculului antracoid s-au eliminat complect a noua zi după operaţie.

La 27 februarie 1949 bolnavul a ieşit din clinică cu o plagă necicatrizată în dimensiunea de 2 × 2 cm umplută pe toată suprafaţa ei cu un ţesut de granulaţie de culoare roz-aprins. Plaga a fost complect cicatrizată la 7 martie 1949, formînd o cicatrice abia vizibilă. Internarea în clinică a durat 11 zile.

## *Cazul IV*

Abces al glandei mamare stîngi.

Bolnava M. K. N-ţe de 32 ani (foaia de observaţie nr. 419/199), textilistă. S-a internat în clinică la 17 februarie 1949, acuzînd dureri la nivelul glandei mamare stîngi, temperatura ridicată, somnul turburat, astenia generală. La 20 ianuarie 1949 a apărut lîngă mamelonul stîng un punct dureros, sînul s-a întărit, iar în ultimul timp starea generală s-a înrăutăţit, temperatura s-a urcat la 39,5°. La ambulatorul raional a fost tratată prin iradiere cu raze ultraviolete, cu penicilină (s-au administrat aproximativ 1 000 000 unităţi), cu pomada Vişnevski, însă nu a survenit nicio ameliorare. Din punct de vedere obiectiv se constată la internare următoarele: bolnava este de constituţie medie, pielea şi mucoasele vizibile sînt palide, tiroida hipertrofiată. Organele cavităţii toracice şi abdominale sunt normale. Abdomenul este mărit de volum (sarcina în luna 8-a). Pulsul — 70 bătăi pe minut, temperatura 37°. Mamela stîngă hipertrofiată. In regiunea supramamelonară, pe fondul unei glande dureroase, se observă o uşoară hiperemie a pielei cu striaţiuni roşii în direcţia regiunii axilare. Mamelonul este retractat. La palpare se simte un infiltrat în dimensiune de 10 × 12 cm. In pătratul supero-intern se determină o regiune fluctuentă. Ganglionii limfatici subaxilari sînt hipertrofiaţi şi dureroşi. Analiza sîngelui din 21 februarie: hemoglobina 72%, eritrocite 4 300 000, leucocite 7 700, bazofile 0,5%, eozinofile 0,5%, neutrofile 85%, neutrofile tinere 0,5%, nesegmentate 14%, segmentate 70,5%, limfocite 11,5%, monocite 2,5%, granulaţii patologice 78%, VSE 68 mm/oră.

Reacţia Wassermann este negativă. Urina turbure: densitatea 1 020, reacţia intens alcalină, albumina 0,3%, eritrocite intacte, mult mucus, numeroase leucocite.

Scanned with OKEN Scanner

La 21 februarie 1949 s-a făcut operația de aspirație sub anestezie locală cu soluția de novocaină 0,25%. Incizia pielei și a țesutului celular subcutanat de 4 cm. S-au scos 400 cc puroi sanguinolent. S-au introdus în rană tampoane cu soluție clorurată izotonică. La însămînțarea făcută din puroi în ziua de 21 februarie nu s-a constatat nicio floră microbiană, pH-ul secreției din plagă: 6,5.

La 22 februarie. Starea generală a bolnavei este bună, nu prezintă nicio durere, a dormit bine, a apărut pofta de mîncare, pulsul 68 bătăi pe minut, temperatura în seara de 21 februarie: 37°, în dimineața de 22 februarie 35,9°. Local: pansamentul este îmbibat cu o cantitate mică de sînge coagulat. Glanda a scăzut în volum, este nedureroasă la palpare. Fără a scoate tamponul, s-a introdus în cavitate cu ajutorul seringii soluție clorurată izotonică în mod regulat la fiecare 4 ore. Ganglionii limfatici sînt întrucîtva hipertrofiați, puțin dureroși la palpație.

Analiza sîngelui din 24 februarie 1949: hemoglobina 62%, eritrocite 3 950 000, leucocite 7 880, bazofile 0,5%, eozinofile 5,5%, neutrofile tinere 0, nesegmentate 9,5%, segmentate 57%, limfocite 22%, monocite 5,5%, VSH 70 mm/oră, granulații patologice 51%.

Analiza urinii din 23 februarie: densitatea 1 011, reacție acidă, albumina — urme, glucoză, absentă, leucocite 3-5-8 pe cîmp vizual, eritrocite spălate izolate, rare filamente de mucus. Din plagă s-a izolat un stafilococ alb, PH-ul secreției din plagă este 7,3.

După operație starea bolnavei este bună. La 3 martie s-a scos ultimul dren și marginile plăgii au fost apropiate printr-un leucoplast.

Bolnava a ieșit din spital la 4 martie. Plaga s-a vindecat la 8 martie 1949.

Este necesar să subliniem că în timpul pansamentelor nu s-au semnalat dureri. Pierderea capacității de muncă era de 15 zile.

Intrebuințînd în tratamentul plăgilor supurate metoda descrisă mai sus, noi înlăturăm puroiul și produsele de descompunere nu numai de pe suprafața plăgii, ci și din profunzimea ei și umplem spațiul eliberat cu sînge, cu lichid intertisular, precum și cu protoplasma celulelor din cadrul țesutului de granulație, adică cu acele substanțe care se transformă în substanță vie, capabilă să se dezvolte în aceste condiții favorabile în celule și fibre conjunctive de calitate superioară.

Purificarea ideală a plăgii de produsele patologice creează în focarul inflamator condiții de mediu necesare pentru viața și dezvoltarea țesuturilor, a celulelor, condiții în lipsa cărora ele nu se pot dezvolta.

Scăderea tensiunii intratisulare, suprimarea „blocării" sistemului reticulo-endotelial, amendarea durerilor — toate acestea duc la restabilirea rapidă a funcției organului și la vindecarea organismului. Pe acest fond, plăgile se cicatrizează repede.

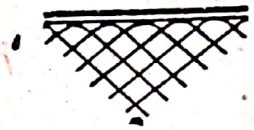
In încheiere, trebuie să spunem că medicul, procedînd la tratamentul plăgilor, trebuie să creeze în primul rînd pentru bolnav și pentru plagă acele condiții favorabile de mediu necesare în



Scanned with OKEN Scanner

fiecare caz pentru viața și dezvoltarea țesuturilor, substanței vii, celulelor și organismului. Tocmai în acest sens trebuie să fie îndrumate eforturile medicului, iar nu în sensul tragerii cu „tunul antiseptic“ asupra microbilor.

Antrenarea în plagă a substanței vii, crearea condițiilor necesare pentru dezvoltarea ei — iată calea cea mai justă în rezolvarea problemei tratamentului plăgilor.



Scanned with OKEN Scanner

# IMPORTANȚA LUCRĂRILOR PROF. O. B. LEPEȘINSKAIA ÎN DEZVOLTAREA BIOLOGIEI MATERIALISTE

Scanned with OKEN Scanner

ACADEMICIAN T. D. LÎSENKO

# LUCRĂRILE PROF. O. B. LEPEȘINSKAIA ȘI TRANSFORMAREA SPECIILOR [1]

Olga Borisovna Lepeșinskaia a adus prin activitatea ei un mare aport în teoria științei biologice. Ea a dovedit experimental că celulele se pot forma nu numai din celule, ci și din substanța care nu are o structură celulară. Acest fapt prezintă o importanță foarte mare pentru dezvoltarea teoriei științei biologice, pentru înțelegerea justă a evoluției lumii organice, pentru înțelegerea nu numai a evoluției individuale a organismelor (ontogenia), ci și a evoluției de specie, a transformării speciilor (filogenia).

Într-adevăr, dacă ne imaginăm, după cum s-a și făcut pînă în prezent în știință, că celulele se dezvoltă numai din alte celule și că ele nu ar putea să se dezvolte dintr-o substanță care nu posedă o structură celulară, atunci nu ne putem sprijini pe teoria evoluției, nu putem să ne formăm în general o concepție clară despre evoluția lumii organice.

Pentru noi este clar că atunci cînd se pronunță cuvîntul „evoluție", acesta este totdeauna legat de faptul că tot ce este capabil de dezvoltare are un început și un sfîrșit. După teoria veche însă, care afirmă că celulele se dezvoltă numai din alte celule, nu ar exista un început al celulei, ea provenind totdeauna din alte celule. O astfel de concepție este neștiințifică, ea nu corespunde evoluției reale nu numai a naturii vii, ci a întregii naturi, în general.

Pentru cercetătorii științei biologice, care se găsesc pe poziția teoriei marxiste despre evoluție, este clară falsitatea tezei care afirmă că celulele vegetale și animale se dezvoltă numai din alte celule.

[1] Din „Literaturnaia gazeta" din 13 septembrie 1951.



Scanned with OKEN Scanner

Concepția teoretică justă, după care celulele se pot dezvolta și din substanța lipsită de structură celulară este actualmente fundamentată experimental prin lucrările prof. Olga Borisovna Lepeșinskaia. In aceasta constă marele ei merit.

Dacă celulele se formează numai din celule și încă asemănătoare lor, atunci care este calea prin care în cursul dezvoltării organismului se obțin din ovocit țesuturile cele mai variate cu celulele cele mai diferite? Apoi, care este calea prin care se formează însuși ovocitul?

Ovocitul nu este doar o celulă simplă, el nu se aseamănă din punct de vedere morfologic cu celulele obișnuite. Deaceea el nici nu se numește pur și simplu celulă, ci ovocit. Prin diviziunea căror celule se formează ovocitul? In ce mod simpla diviziune a ovocitului poate da celulele diverselor țesuturi și organe care nu se aseamănă deloc nici ca formă, nici ca conținut cu ovocitul? Putem oare să ne formăm o concepție justă despre dezvoltarea organismului din embrion, din ovocit, fără a admite formarea celulelor din substanța acelulară? Pentru mine este absolut clar că fără a recunoaște geneza celulelor din substanța acelulară este imposibil să se formuleze teoria evoluției organismului.

După cum s-a mai spus, Olga Borisovna Lepeșinskaia a dovedit experimental că celulele nu numai că pot lua naștere, ci iau naștere în mod regulat în orice organism, și în special în stadiile incipiente ale dezvoltării lui, dintr-o substanță care nu prezintă structură celulară.

Acest principiu și datele experimentale obținute de Olga Borisovna Lepeșinskaia constituie punctul de plecare pentru înțelegerea unei serii de probleme teoretice ale evoluției individuale a organismului.

Concepția și datele experimentale ale lui O. B. Lepeșinskaia nu sînt mai puțin importante pentru formularea unei teorii juste despre formarea speciilor.

Biologia noastră miciurinistă a arătat și dovedit fără posibilitate de tăgadă că unele specii vegetale sînt create de alte specii existente în momentul de față. Acest lucru înseamnă că biologia miciurinistă a arătat că indivizii speciilor vegetale existente sînt creați nu numai de indivizii acelorași specii asemănătoare lor, de pildă, secara prin secară, orzul prin orz, etc.; ea a arătat că indivizii acestor specii pot fi creați — și în condițiile corespunzătoare sînt chiar creați — de alte specii.

Pînă acum s-a acumulat un număr mare de fapte care arată că secara poate lua naștere din grîu. Aceleași specii de grîu pot da naștere la orz. Secara poate deasemenea să dea naștere grîu-



Scanned with OKEN Scanner

lui. Ovăzul poate da naștere ovăzului sălbatic, etc. Totul depinde de condițiile în care se dezvoltă plantele respective.

Baza teoretică a acestui material faptic este aceiași ca și pentru materialul găsit de Olga Borisovna Lepeșinskaia. Concepțiile științifice ale prof. O. B. Lepeșinskaia afirmă că celulele se pot forma nu numai din celule, ci și din substanța care nu prezintă structură celulară. Principiile științifice, pe baza cărora s-a creat materialul faptic de transformare a unor specii în altele, pledează în același sens; indivizii speciei respective pot lua naștere nu numai dela specia dată, ci și dela indivizii altei specii (se înțelege dela sine că nu dela orice specie).

Dar nu numai acest fapt face ca principiile științifice ale lui O. B. Lepeșinskaia să fie înrudite cu principiile elaborate de noi.

Lucrările lui O. B. Lepeșinskaia, care au arătat că celulele se pot forma și în afara celulelor, ne ajută să formulăm teoria transformării unor specii în altele.

Intr-adevăr, astăzi s-a dovedit incontestabil, și oricine se interesează de această problemă se poate convinge personal, că în corpul organismului vegetal al unei anumite specii se formează mugurii corpului individual de altă specie.

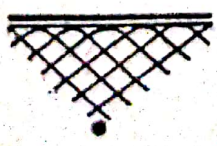
Cum se produce acest lucru? Putem oare să ne închipuim, de pildă, că celula corpului plantei de grîu s-a transformat în celula plantei de secară?

Acest lucru nu mi-l pot închipui. Acest lucru nu este posibil.

Noi ne închipuim lucrurile astfel: în corpul organismului vegetal de grîu, în cazul acțiunii unor condiții corespunzătoare de viață, iau naștere granule ale corpului de secară. Dar această germinare nu se produce prin transformarea a ceeace este vechi în ceeace este nou, în cazul de față a celulelor de grîu în celule de secară, ci prin apariția în organismul speciei respective, din substanța care nu are o structură celulară, a granulelor corpului alteî specii. Aceste granule se poate să nu aibă nici ele la început o structură celulară, din ele se formează numai ulterior celulele altei specii.

Iată ce ne dau lucrările lui Olga Borisovna Lepeșinskaia pentru elaborarea teoriei formării speciilor.

Principiile științifice la care a ajuns O. B. Lepeșinskaia, împreună cu celelalte cuceriri ale științei, vor sta la baza biologiei noastre miciuriniste în plină dezvoltare.



Scanned with OKEN Scanner

N. JUKOV-VEREJNIKOV, I. MAISKI, L. KALINICENKO

# DESPRE FORMELE ACELULARE ALE VIEȚII ȘI DESPRE DEZVOLTAREA CELULELOR [1]

In articolul său „Cu privire la marxism în lingvistică", I. V. Stalin arată că „nicio știință nu se poate dezvolta și progresa fără lupta de opinii, fără libertatea criticii". I. V. Stalin indică oamenilor de știință sovietici calea justă pentru continuarea dezvoltării științei și mijloacele de înlăturare a lipsurilor în diferitele domenii ale științei. La sesiunea unită a Academiei de științe a U.R.S.S. și a Academiei de științe medicale a U.R.S.S., care a avut loc recent și care a fost consacrată dezbaterii problemelor doctrinei fiziologice a lui I. P. Pavlov, s-a desfășurat o discuție științifică liberă. Sesiunea a confirmat din nou cît de justă este calea discuțiilor creatoare, care asigură avansarea științei noastre. In urma discuției s-au deschis orizonturi largi pentru dezvoltarea medicinei și biologiei sovietice.

In 1948 a avut loc, după cum se știe, o discuție asupra problemelor de biologie care a demascat definitiv teoriile idealiste, reacționare ale lui Weismann, Morgan și ale altor slugi ale imperialismului. Doctrina miciurinistă înaintată a obținut o victorie completă. Biologia miciurinistă a pus într-un mod cu totul nou problemele evoluției organismului, a eredității și a variabilității ei, a transformării dirijate a naturii în scopuri practice.

Datorită învățăturii miciuriniste, biologia s-a apropiat foarte mult de cunoașterea cauzelor concrete ale modificărilor calitative pe care le suferă organismele și ale proceselor evoluției lor.

Doctrina miciurinistă pornește în acest caz dela ideile conducătoare ale lui I. V. Stalin. Incă în 1906, I. V. Stalin scria: „...Darwinismul neagă nu numai cataclismele lui Cuvier, dar și acea dezvoltare care e concepută în mod dialectic și care include

[1] Din revista „Bolșevik", nr. 16, 1950.

revoluția; în vreme ce, din punctul de vedere al metodei dialectice, evoluția și revoluția, schimbările cantitative și cele calitative sînt două forme necesare ale uneia și aceleiași mișcări" [1]. Un neajuns al teoriei lui Darwin l-a constituit recunoașterea numai a modificărilor treptate a animalelor și plantelor. Darwin a remarcat că o specie de plante sau animale se deosebește adesea foarte mult de cealaltă, vecină, însă el a explicat acest lucru prin faptul că formele intermediare, care reprezentau după părerea sa treceri treptate dela o specie la alta, au dispărut în procesul de selecție naturală. Învățătura miciurinistă a dovedit în mod foarte evident că nu este vorba de dispariția formelor intermediare, ci că la formarea speciilor, la trecerea unei specii în alta, se produce o modificare calitativă radicală a însușirilor organismelor, fapt prin care se și explică deosebirea profundă între speciile învecinate. In locul teoriei evoluției cantitative simple, fără modificări calitative, precum și în locul teoriei lui Cuvier, despre cataclisme, biologia miciurinistă a enunțat unica teorie justă a evoluției ființelor vii, care ține seama atît de modificările treptate cantitative, cît și de modificările radicale calitative. Aceste modificări sînt legate de schimbarea condițiilor de viață ale organismelor.

Noua etapă în dezvoltarea biologiei ne obligă să revizuim o serie întreagă de concepții și noțiuni încetățenite în unele sectoare ale acestei științe. Unul din aceste sectoare îl constituie citologia, adică teoria despre celulele organismului. In citologie au dominat pînă în prezent concepții, care nu numai că nu au permis să se explice felul în care se produc modificările calitative ale celulei în cazul variabilității organismului în cursul formării speciei, dar limitau căile de studiere a acestor modificări. Baza acestor concepții a fost teoria savantului german R. Virchow, alcătuită în secolul al XIX-lea.

Esența teoriei lui Virchow constă în aceea că celulele care constituie corpul animalelor și plantelor provin numai din alte celule pe calea diviziunii mecanice a celulei precedente. Dividîndu-se, lanțurile de celule formează organe și țesuturi. Una din ramurile neîntrerupte ale lanțului celular o reprezintă celulele sexuale (de reproducere). Celulele sexuale creează, iarăși pe calea diviziunii și creșterii cantitative neîntrerupte, un organism nou. După teoria lui Virchow reiese că la un moment dat, la primele începuturi ale vieții a apărut mai întîi o celulă izolată, apoi ea a început să se dividă și prin creșterea cantitativă să se desfă-

[1] *I. V. Stalin* — Opere, vol. I, ed. P.M.R., anul 1948, pag. 314—315 — *N. R.*

șoare în lanțurile celulare, din care sînt compuse organismele. De aci rezultă că întreaga lume de ființe vii reprezintă, chipurile, un lanț neîntrerupt de celule în diviziune. După Virchow, celula nu se poate forma pe nicio altă cale și deaceea nu există nimic viu în afara celulei.

Teoria lui Virchow, care admite numai modificarea pur cantitativă, treptată, a constituit în același timp o bază pentru teoria reacționară a lui Weismann-Morgan despre caracterul neîntrerupt al plasmei germinative. Concepțiile virchowiste idealiste în citologie au dus la o stagnare în acest domeniu al cunoștințelor biologice, au împiedicat studierea problemei cauzelor evoluției celulare, a proceselor de formare a unor celule noi din punct de vedere calitativ, a formelor acelulare ale vieții și a problemei posibilității transformării materiei lipsite de viață în materie vie.

Criticînd principiile virchowiste în citologie, luptînd pentru elaborarea creatoare a teoriei despre celulă, prof. O. B. Lepeșinskaia a acumulat încă din anul 1933 date experimentale, care dovedesc că celula se poate forma nu numai din altă celulă, ci și din substanța cu o structură necelulară. In 1945, toate datele adunate au fost expuse în cartea „Geneza celulelor din substanța vie".

S-ar părea că a venit momentul să se desfășoare o discuție creatoare asupra problemei originii celulelor și ca citologia să fie scoasă din stagnare. Dar adepții teoriei virchowiste, care au ocupat poziții conducătoare în citologie, au încercat să gîtuiască critica concepțiilor idealiste în acest domeniu. In 1948, profesorii de citologie și biologie — D. Nasonov, N. Hlopin, V. Alexandrov, I. Polianski, Z. Kațnelsson ș.a. au publicat în jurnalul „Mediținskii rabotnik" un articol în care negau însăși posibilitatea punerii problemei genezei celulelor din substanța vie acelulară. In articol se spunea: „...Mecanismul diviziunii celulare (mitoza), istoric alcătuit, s-a fixat în evoluție, tocmai datorită faptului că numai el poate să asigure realizarea organizării complexe a ființelor multicelulare (și a majorității „protozoarelor"), să creeze posibilități pentru înmulțirea prin diviziune a celulelor sexuale și prin aceasta — pentru transmiterea ereditară a organizației celulare dela organismul matern la descendent" („Mediținskii rabotnik" din 7 iulie 1948). Autorii articolului — mari specialiști în histologie, care au ocupat și condus catedre și laboratoare importante, conducătorii de fapt ai societății științifice de histologie — au luat toate măsurile pentru a gîtui critica virchowismului și a împiedica dezvoltarea ideilor lui O. Lepeșinskaia. Cu toate acestea O. Lepeșinskaia și-a continuat cu



Scanned with OKEN Scanner

perseverență comunistă lucrările ei și lupta împotriva principiilor virchowiste și adepților lor.

Este caracteristic faptul că, respingînd nu numai ideile, ci și materialul experimental prezentat de O. B. Lepeșinskaia, citologii, care se găsesc pe pozițiile virchowiste, nu și-au dat osteneala de a lua cunoștință cel puțin de datele ei experimentale. Totuși aceste date prezintă un mare interes. Ele arată că acolo unde are loc dezvoltarea organismului viu, unde se produc modificări calitative în această dezvoltare, celulele se pot forma nu numai pe calea diviziunii, ci și din substanța care nu are o structură celulară. Acest lucru a fost demonstrat deosebit de limpede prin exemplul dezvoltării embrionului de găină. Se știe că în gălbenușul oului fecundat se găsesc granule proteice (sferulele viteline), bine vizibile la microscop; aceste granule formează globule care nu au o structură celulară. In cursul dezvoltării oului, aceste globule viteline, pline cu sferule proteice, se dezvoltă în celule cu nucleu, protoplasmă și celelalte părți componente ale celulei. S-a crezut că aceste celule s-au detașat din cadrul vitelin provenind chiar din embrionul în dezvoltare și au pătruns în vitelus. Pornind dela teoria lor despre caracterul neîntrerupt al diviziunii celulare, virchowiștii nu au putut admite că aceste celule s-au format din substanțele proteice ale vitelusului.

Prin experiențe îndelungate, întrebuințînd metodele biologiei experimentale moderne, O. B. Lepeșinskaia a demonstrat că celulele care se observă în vitelus provin din sferulele proteice, care alcătuiesc globulele, considerate înainte ca un material nutritiv lipsit de viață al oului. Aceste celule nu sînt legate de celulele în diviziune ale embrionului. Ele s-au produs prin neoformare, pentru a-și ocupa apoi locul lor în structura mai întîi a embrionului, iar apoi a puiului. Ocupîndu-și locul în țesuturile embrionului de găină, ele încep, desigur, să se înmulțească prin diviziune.

Aceste concepții, dovedite prin lucrările lui O. B. Lepeșinskaia, fac necesară revizuirea concepțiilor existente asupra proceselor de formare a variatelor țesuturi în cursul evoluției organismelor. Această varietate se explică prin faptul că celulele inițiale ale țesutului respectiv sînt construite din diferite substanțe, iar ulterior, în virtutea legii eredității, ele utilizează în mod electiv aceleași substanțe. Este clar că simpla diviziune celulară nu ar putea să asigure apariția țesuturilor de natură diferită în același organism. Există toate motivele pentru a considera că în procesele de diferențiere a diferitelor țesuturi sub-



Scanned with OKEN Scanner

stanțele acelulare joacă un mare rol, aceste substanțe fiind capabile să se transforme în unele cazuri în celule, iar în altele — să intre în metabolismul celulelor existente, modificînd natura lor.

O. B. Lepeșinskaia a demonstrat deasemenea că în cazul distrugerii celulelor și a obținerii substanței vii acelulare, celulele se pot reface, dobîndindu-și din nou structura și în special activitatea biologică, proprie lor.

Dacă citologia virchowistă se găsește în totală opoziție cu învățătura miciurinistă, principiile enunțate de Lepeșinskaia au constituit un sprijin natural pentru acel capitol al învățăturii miciuriniste, care studiază cauzele și procesele modificărilor calitative în cursul evoluției organismului animal. Intr-adevăr, una din concepțiile fundamentale ale învățăturii miciuriniste spune că corpurile vii se formează singure din substanțele naturii lipsite de viață, alegînd totodată în mod activ cele necesare. Dacă condițiile de viață ale organismului s-au schimbat, corpurile vii sînt nevoite să se construiască din alte substanțe, iar aceste condiții noi, legăturile noi și interacțiunea organismului cu mediul nou-condiționează crearea unor forme vii calitativ noi. Dacă în cursul trecerilor calitative și în special în cursul formării speciei, au apărut celule calitativ noi, aceasta înseamnă că celulele au fost construite din nou și nu au provenit prin simpla diviziune a celulei vechi preexistente. Natural că miciuriniștii au susținut totdeauna concluziile științifice ale prof. O. Lepeșinskaia. Astfel, în prefața cărții lui O. B. Lepeșinskaia, acad. T. D. Lîsenko scria în 1945: „In anumite momente ale dezvoltării și ale vieții organismului, precum și ale diferitelor sale organe, celula se poate dezvolta nu numai din celulă ci și din substanțe corespunzătoare, care nu au structura proprie celulei. Această teză principial nouă în știința biologică a fost strălucit dovedită de O. B. Lepeșinskaia în experiențele sale amănunțite. In aceasta constă marele ei merit științific și putem fi siguri că importanța practică științifică a lucrării prof. O. Lepeșinskaia va crește în decursul anilor".

Se înțelege de asemenea că reacționarii în știință, — de pildă, morganistul Kolțov, — s-au pronunțat în paginile revistei „Biologhiceski jurnal" (nr. 2, 1934) împotriva lucrărilor lui Lepeșinskaia, imediat după apariția lor. Toate acestea au avut loc datorită faptului că concluziile materialiste ale lui O. B. Lepeșinskaia erau în opoziție, după conținutul lor, cu teoria idealistă a weismanism-morganismului și au intrat organic în fondul biologiei sovietice înaintate, bazată pe materialismul dialectic



Scanned with OKEN Scanner

Intre 22 și 26 mai 1950 la secția de biologie a Academiei de științe a U.R.S.S. din Moscova a avut loc o conferință, la care au participat cei mai mari oameni de știință din țara noastră — biologi și medici. Această conferință a recunoscut concepțiile științifice și experiențele lui O. Lepeșinskaia ca juste și progresiste, condamnînd concepțiile virchowiste, idealiste, în domeniul citologiei. Prezidiul Academiei de științe a U.R.S.S. și prezidiul Academiei de științe medicale a U.R.S.S. au luat în iunie 1951 o hotărîre prin care se apreciază lucrările lui O. Lepeșinskaia ca o mare descoperire în științele biologice, recomandînd tuturor biologilor și medicilor să dezvolte larg problemele legate de evoluția celulelor și de cercetarea formelor acelulare ale vieții. In acest domeniu mai este încă mult de făcut. Este necesar să se revizuiască pozițiile teoretice de pornire în unele sectoare ale biologiei și să se desfășoare larg activitatea științifică pe căi noi. In cele ce urmează vor fi tratate unele probleme, a căror prelucrare a fost mult timp încătușată de dogmele virchowiste. Este vorba de procesele de neoformare din natura vie, despre formele acelulare ale microorganismelor și despre unele probleme cu privire la origina vieții.

* * *

Modificările calitative, neoformațiile apărute în procesul de dezvoltare a organismului izolat sau a speciei respective, nu se încadrează în cadrul teoriei lui Virchow, după care „celula provine numai din altă celulă". Se știe că în diversele stadii de dezvoltare a embrionului se formează din ce în ce mai multe organe, care au funcții particulare și care sînt compuse din diferite celule.

Cum a fost explicată această varietate de unii citologi? D. Nasonov, membru corespondent al Academiei de științe a U.R.S.S. și N. Hlopin, membru activ al Academiei de științe medicale, pronunțîndu-se împotriva lui O. B. Lepeșinskaia în paginile ziarului „Mediținskii rabotnik", au pornit de pe poziții care nu le-au permis să descopere cauzele diversității țesuturilor. Diversitatea țesuturilor a fost explicată de N. Hlopin prin așa numita evoluție divergentă. Esența acestei noțiuni exprimată printr-un termen străin greoi, constă în aceea că embrionul organismului animal crește și se dezvoltă chipurile pe seama diviziunii neîntrerupte a celulelor, iar varietatea țesuturilor se explică prin faptul că în cursul diviziunii celulelor se detașează ramuri laterale, compuse din celule de altă formă în comparație cu veri-



Scanned with OKEN Scanner

gile inițiale ale lanțului celular principal, neîntrerupt. Marea diversitate a țesuturilor organismului este considerată de N. Hlopin ca rezultat al modificării formei exterioare a celulelor fără să descopere cauzele modificării calitative a naturii țesuturilor.

Este clar că pe baza acestor „teorii" studierea cauzelor originii diferitelor țesuturi în organism este imposibilă, deoarece premizele virchowiste exclud posibilitatea modificării calitative în procesul de neoformare a țesuturilor. Totuși, atunci cînd organismul se dezvoltă din embrion, fiecare celulă, fiecare particulă vie se găsește în unitate cu întregul organism și condițiile de viață înconjurătoare. Pe măsura dezvoltării embrionului, caracterul acestei unități se modifică; prin aceasta se modifică și condițiile interne de viață a celulei și a substanței vii în organismul embrionului. Dacă se modifică condițiile, înseamnă că trebuie să se modifice substanța vie și celulele care se formează în stadiul respectiv de evoluție a embrionului. Modificarea condițiilor de viață trebuie să ducă la neoformații pe seama asimilării unor substanțe plastice vii mereu noi, care se formează în cursul activității biologice a organismului în dezvoltare. Deaceea, cînd apare un țesut nou oarecare, el își formează structura din alte substanțe plastice, iar nu din acelea din care a fost construit țesutul anterior. Acest țesut nou apărut pregătește la rîndul său noi substanțe plastice, care participă la formarea unor țesuturi calitativ noi, care corespund unui nivel mai înalt de dezvoltare a embrionului.

Cum apar substanțele plastice noi, cum se construiesc din ele țesuturi cu calități noi? Iată probleme, a căror studiere a fost mult timp împiedicată, datorită preponderenței concepției idealiste virchowiste, și care trebuie supuse astăzi unui studiu aprofundat. Numai pe baza biologiei materialiste înaintate, pe baza descoperirilor noi ale savanților sovietici poate fi lichidată ruptura inadmisibilă care s-a creat între biochimia, care studiază chimismul substanțelor plastice vii și citologia care studiază celulele constituite din aceste substanțe.

Lucrările lui O. B. Lepeșinskaia deschid posibilități largi pentru studierea problemei felului în care iau naștere celulele sexuale, a participării la geneza lor a substanțelor plastice ale întregului organism, inclusiv și acele substanțe care au intrat în metabolism din afară, în cursul vieții individuale și care reflectă prin aceasta modificarea corelației organismului cu condițiile sale de viață. Acei care vor studia procesele de formare a celulelor sexuale vor trebui să urmeze calea opusă virchowismului.



Scanned with OKEN Scanner

Ideea caracterului neîntrerupt al diviziunii celulare a ajutat weismanniștilor să-și dezvolte teoriile despre continuitatea plasmei germinative și despre independența organismului de condițiile sale de viață. Conform acestei teorii reacționare, în cursul diviziunii neîntrerupte a celulelor sexuale, care iau naștere chiar la începutul evoluției organismului, sunt transmise „genele" care sunt izolate de condițiile de viață. După părerea weismanniștilor, această izolare condiționează imposibilitatea transmiterii ereditare a caracterelor dobîndite. Totuși s-a dovedit că însușirile dobîndite în cursul vieții sunt transmise ereditar dacă ele n-au fost înglobate în mod organic în componența organelor și în metabolism în general.

Miciuriniștii au dovedit că prin modificarea condițiilor de viață grîul se transformă în altă specie, și anume în secară, iar acest lucru se produce pe calea unor modificări calitative radicale. Mai mult, în cursul formării speciei, bobul de secară se găsește în spicul de grîu, alături de alte boabe, care rămîn de grîu. Este imposibil să presupunem că această transformare radicală este condiționată de simpla diviziune celulară. Pentru ca citologia să poată să-și aducă aportul ei la marea operă de studiere a proceselor și cauzelor formării speciei, este necesar să fie realizate complect posibilitățile creatoare oferite de lucrările lui O. B. Lepeșinskaia.

Teoria originii celulelor din substanța vie prezintă o mare importanță pentru studiul mecanismului hibridării vegetative. In cartea sa „Hibridarea vegetativă a plantelor", I. Gluscenko arată că, în cursul hibridării vegetative, formarea celulelor sexuale, înzestrate cu caractere ereditare noi reprezintă un proces legat de substanțele plastice și de includerea unor substanțe noi în metabolismul general al organismului altoit. Este clar că și aceste procese trebuie să fie studiate de pe poziții noi.

Vedem ce perspective serioase deschid lucrările lui O. B. Lepeșinskaia în biologia neoformațiilor. Ele vor avea o importanță tot atît de mare și pentru acel sector al medicinei, care se ocupă de problemele evoluției anormale a celulelor, care duce la apariția cancerului. După cum se știe, cancerul reprezintă o tumoare formată din celule care se dezvoltă repede și care sunt deosebite de toate celelalte celule din organism. Pînă în prezent se considera că celulele canceroase care formează tumoarea apar prin diviziune din celule normale. Insă această teorie nu a dat rezultate care ar fi putut să fie utilizate practic în combaterea cancerului. Este evident că această problemă, după cum s-a remarcat la conferința consacrată dezbaterii lucrării lui O. B. Lepeșinskaia, tre-



Scanned with OKEN Scanner

buie să fie supusă unei revizuiri. Utilizînd metodele moderne de cercetare, este necesar să se studieze dacă evoluția celulelor canceroase nu se produce din substanța vie, care se formează, cum este probabil, pe seama perturbării metabolismului general din organism.

Prin urmare, pretutindeni unde se studiază evoluția elementului viu, reușita cercetării științifice poate fi obținută numai în cazul părăsirii complecte a teoriei idealiste a virchowismului. Lucrările lui O. B. Lepeșinskaia deschid noi posibilități pentru studierea cauzelor și proceselor evoluției, atît a organismului separat, cît și a evoluției istorice a speciilor.

*
* *

Timp de multe decenii principiul virchowist — „celula provine numai din altă celulă" a dominat și în microbiologie. Tocmai pe exemplul microorganismelor (al protozoarelor) Weismann a dezvoltat teoria sa, profund greșită despre imortalitatea ființelor vii unicelulare. Pe de altă parte, studierea celulei microbiene era mai simplă, deoarece ea nu intră în compoziția unui organism complex. Deaceea, în microbiologie s-au acumulat de mult fapte care sunt diametral opuse principiilor fundamentale ale virchowiștilor. Insă pînă în ultimul timp aceste fapte, obținute de știința progresistă, nu și-au găsit o explicație justă și au fost interpretate de pe poziții virchowiste, metafizice și idealiste, sau nu au fost interpretate deloc.

Incă în 1892 eminentul savant rus D. I. Ivanovski, studiind bolile tutunului, de care suferea pe atunci cultura tutunului din Rusia, a stabilit că mozaicul tutunului, larg răspîndit în Ucraina, în Crimeea și în Caucaz, este provocat de o anumită specie de microorganisme foarte mici — virusuri. Virusul este atît de mic, încît este invizibil la microscopul obișnuit. La filtrare, el trece ușor prin porii foarte fini ai filtrelor de porțelan. Din cauza aceasta el a și fost numit „virus filtrabil". D. I. Ivanovski a stabilit și alt fapt important: el a constatat că acest virus cristalizează. Aceste mari descoperiri ale savantului rus, care au pus bazele întregii virologii moderne, ca și multe alte descoperiri geniale ale oamenilor de știință ruși, au fost ignorate de guvernul țarist și au fost însușite de oamenii de știință de peste hotare. Savantul american Stanley a obținut premiul Nobel pentrucă a izolat în 1935 din frunzele de tutun corpusculi cristalini speciali de natură proteică, care sunt agenții patogeni ai bolii



Scanned with OKEN Scanner

mozaicului, deși această descoperire a fost făcută de Ivanovski cu 43 de ani înainte și prioritatea aparține indiscutabil savantului rus.

Eminentul savant sovietic N. F. Gamaleia a observat în 1899 pentru prima oară așa numitul „fenomen al bacteriofagiei". El a stabilit că microbii obișnuiți, vizibili la microscop, suferă sub influența unor anumite substanțe sau ființe o descompunere vizibilă. Acest fenomen este denumit în medicină liză. Actualmente știința a stabilit în mod precis că liza microbilor este provocată de bacteriofag, care constituie o formă acelulară de substanță vie. Prioritatea acestei descoperiri este pe nedrept atribuită cercetătorului canadian D'Hérelle, care cu 18 ani mai tîrziu a confirmat faptul stabilit de N. Gamaleia.

Prin urmare, descoperirile savanților ruși au demonstrat că, pe lîngă existența formelor bacteriene ale microorganismelor, vizibile la microscopul obișnuit și care reprezintă de fapt celule, există virusuri foarte mici și bacteriofagi care nu posedă structură celulară și care reprezintă particule de substanță vie.

Particularitatea virusurilor constă în aceea că ele trăiesc și se înmulțesc de obicei în interiorul celulelor vii ale organismului. Modificarea proprietăților virusurilor depinde de condițiile externe. Găsindu-se în celulele organismului, ele manifestă toate proprietățile ființelor vii. Datorită faptului că virusurile ca atare, găsindu-se în afara celulelor, nu manifestă proprietăți biologice, unii savanți, în majoritate din acei care stau pe pozițiile weismannismului, le-au declarat ca lipsite de viață. Însă dacă virusurile se înmulțesc, creînd ființe de aceeași natură, ele trebuie să aibă un metabolism și nu pot fi lipsite de viață. Virusurile se pot modifica, iar proprietățile formelor modificate pot fi transmise la urmași. Pe baza variabilității însușirilor virusurilor au fost preparate vaccinuri care au la bază un virus viu modificat și atenuat (de pildă, în turbare, variolă, anemia infecțioasă a cailor și alte maladii virotice).

In lumina descoperirilor lui Ivanovski, Gamaleia și Lepeșinskaia, se schimbă radical concepțiile noastre cu privire la limitele vieții. Celula organizată nu constituie această limită. Viața există și în afara celulei. Engels scria că „viața este modul de existență a corpurilor albuminoide". Aceste descoperiri au scos în evidență o formă nouă de existență a corpurilor proteice, ceeace are o importanță enormă pentru teoria științelor naturii și deschide căi largi pentru studierea proceselor vitale. Știința capătă fapte noi cu privire la origina și dezvoltarea vieții.

Astăzi este bine stabilit că virusurile provoacă zeci de diferite boli la om, de pildă: gripa, variola, rugeola, turbarea, poliomielita, maladia Botkin, encefalite virotice și multe altele. Virusurile provoacă deasemenea numeroase boli la animale și plante. Așa dar, virusurile, ființe necelulare sînt larg răspîndite în natură.

In Uniunea Sovietică s-au obținut succese enorme în studiul maladiilor virotice. Savanții sovietici fac ca știința care studiază virusurile și care a luat naștere în țara noastră să progreseze din ce în ce mai mult.

Cercetările noi făcute în domeniul microbiologiei, doboară definitiv concepțiile reacționare ale virchowiștilor. Aceste cercetări demonstrează că formele celulare ale microbilor, de pildă, ale microbilor de dizenterie, ale bacilului coli, vibrionului holeric, etc. — se pot transforma în procesul de modificare a lor în forme microbiene „invizibile", acelulare. Din formele acelulare se pot obține din nou, în condiții corespunzătoare, forme microbiene celulare. Diferite comunicări asupra acestei probleme au început să apară în al treilea deceniu al secolului nostru. Vom aminti că M. D. Utenkov a comunicat prin presă încă în 1927 despre existența unor forme filtrabile ale bacteriilor vizibile. Această problemă a fost definitiv rezolvată în 1932 de prof. V. V. Suknev. V. Suknev a arătat că celulele bacteriene distruse și filtrate prin filtrele care nu lasă să treacă celule, nu pier. Prin filtru trece o substanță vie acelulară, pe care V. Suknev a numit-o invizibilă, forma bacteriană invizibilă, care este numită de alți savanți formă filtrabilă. V. Suknev a elaborat metoda de izolare a formelor filtrabile, care constă în însămînțarea filtratului cercetat pe suprafața mediului nutritiv în prezența altei specii microbiene (de pildă, a așa numitelor sarcine); aceste sarcine — „microbi favorizanți" — hrănesc oarecum formele filtrabile, ajutîndu-le să se transforme în forme bacteriene celulare, vizibile. Eficiența acestei metode a fost confirmată prin numeroase cercetări.

Prin urmare, a fost definitiv stabilit un fapt care are o importanță principială colosală, — posibilitatea trecerii formelor microbiene celulare în forme acelulare și invers.

Lucrările lui V. Suknev și ale colaboratorilor săi au fost întîmpinate cu ură de unii savanți care au pierdut simțul pentru ceeace este nou. La conferința de microbiologie din 1936, ținută la Kiev, adversarii prof. Suknev, care au condus conferința, au creat o situație care împiedica dezvoltarea ideilor noi în microbiologie. Dar pînă în prezent au apărut în fiecare



Scanned with OKEN Scanner

an lucrări experimentale, care confirmă posibilitatea formării celulelor microbiene din substanța vie.

Este foarte important de subliniat faptul că atunci cînd celulele microbiene nu se formează prin diviziune, ci din substanța vie, forma nouă obținută se deosebește de fiecare dată de cea inițială. Astfel s-a lămurit, de pildă, că dacă celulele bacilului coli, care s-au adaptat la condițiile din intestinul omului, sînt dezagregate în scopul formării substanței vii și dacă din această substanță vie se obține din nou o formă celulară a microbului, aceasta nu va mai fi bacilul coli dinainte. Noua formă este asemănătoare cu alte specii de bacili coli, și anume cu acelea care trăiesc în permanență nu în intestinul omului ci în bazinele de apă naturală. Astfel s-a stabilit originea unor specii microbiene care se găsesc în apă și care prezintă importanță din punct de vedere igieno-sanitar.

Aci mai este important și altceva: este important faptul că pentru obținerea unor modificări profunde, pentru obținerea variabilității formatoare de specie, a fost necesar să se întrerupă procesul diviziunii celulare, transformînd bacilul coli în substanță vie, din care s-a obținut forma modificată. Acest exemplu confirmă faptul că acolo unde se produce modificarea și dezvoltarea celulei, ea poate să evolueze nu pe calea diviziunii celulare, ci pe calea formării unor celule din substanța vie acelulară. Pentru caracterizarea substanței vii microbiene prezintă un mare interes lucrarea publicată în 1946 de O. B. Lepeșinskaia cu privire la problema cristalizării substanței vii. In această lucrare se demonstrează că substanța vie a unor microorganisme poate să capete o formă cristalizată.

Prin urmare, în microbiologie s-a acumulat un mare număr de fapte, care confirmă în totul teoria genezei celulelor nu numai pe calea diviziunii, ci și din substanța vie. Un mare interes a provocat lucrarea lui G. M. Boșian apărută în 1950 și intitulată „Despre natura virusurilor și a microbilor". Pornind de fapt dela principiile formulate de O. B. Lepeșinskaia, și bazîndu-se pe faptele dobîndite înainte de microbiologii noștri, autorul și-a propus să revizuiască sub o nouă prizmă numeroasele probleme ale microbiologiei moderne. O serie de concepții ale lui G. Boșian sunt în legătură directă cu problema, al cărei pionier a fost O. B. Lepeșinskaia. Să ne oprim la unele din aceste concepții. Astfel, el relatează date care dovedesc că dezvoltarea bacteriilor pe calea acelulară constituie o lege generală pentru microbi. G. Boșian, ca și O. B. Lepeșinskaia, respinge teza lui Virchow după care „în afara celulei nu există nimic viu". El

considera deasemenea că în anumite condiții de cultivare, virusurile, fiind separate de proteinele organismului, în care ele trăiesc, pot trece în forma bacteriană celulară, și invers — formele bacteriene sînt capabile să treacă în anumite condiții în virusuri. Această concepție trebuie să mobilizeze pe microbiologi la studiul intens al legăturilor dintre lumea virusurilor și lumea formelor celulare ale bacteriilor, separate pînă în prezent în știință unele de celelalte printr-un zid de netrecut. Concepțiile lui G. Boșian, privitoare la problema cristalizării substanței vii prezintă o mare importanță.

Nu există nicio îndoială că actualmente, după publicarea lucrărilor lui O. B. Lepeșinskaia și G. Boșian se va termina cu încercările timide în jurul acestei probleme, a cărei studiere prezintă o importanță primordială pentru microbiologia și biologia în ansamblul ei. Lucrările savanților sovietici demonstrează că în natură sînt foarte larg răspîndite variate forme acelulare de viață a microbilor. Continuarea studierii acestor forme de viață prezintă o importanță excepțională pentru practica ocrotirii sănătății, pentru căutarea unor metode noi de profilaxie, pentru diagnosticul și tratamentul bolilor infecțioase.

* * *

Materialismul dialectic ne învață că apariția vieții pe pămînt constituie un rezultat al procesului de evoluție a materiei. In „Dialectica naturii", Engels scria că atunci cînd temperatura de pe pămînt a scăzut într-atît, încît cel puțin pe o porțiune importantă a suprafeței sale ea nu a întrecut limitele în interiorul cărora proteina este capabilă de viață, atunci, în cazul existenței celorlalte condiții chimice preliminare favorabile, se formează protoplasma vie, proteina amorfă, astructurată, care îndeplinește toate funcțiile esențiale ale vieții — digestia, eliminarea, mișcarea, contracția, reacția la excitație, înmulțirea. „Au trecut probabil milenii, — scria Engels, — pînă cînd au fost create condițiile, în care a devenit posibil următorul pas înainte și a apărut prima celulă din această albumină amorfă, datorită formării nucleului și a membranei" [1].

Engels a respins deaceea teoria apariției celulei direct din materia lipsită de viață, nu din proteina vie nestructurată care, după părerea lui constituie prima treaptă a vieții sau treapta

[1] *F. Engels*, Dialectica naturii, Gospolitizdat, 1948, pag. 15.



Scanned with OKEN Scanner

premergătoare celulei [1]. Așa dar, Engels a disociat problema originii vieții în două părți: cum apare substanța proteică vie din compușii chimici și cum apare celula din proteina vie. Oamenii de știință sovietici lucrează cu succes la rezolvarea problemelor originii vieții.

Concepțiile lui A. I. Oparin și altor oameni de știință sovietici analizează în modul cel mai complect procesul apariției vieții pe pămînt. Aceste concepții se deosebesc în amănunte și uneori în chestiuni destul de importante, însă ele pornesc dintr-un principiu comun just care afirmă că tot ce este viu a apărut din materia lipsită de viață în cursul evoluției istorice a pămîntului. Aceasta corespunde perfect cu ideile enunțate de Engels în „Dialectica naturii" și în „Anti-Dühring". Engels a supus unei critici distrugătoare teoriile idealiste despre „eternitatea vieții" și despre apariția unor organisme complexe pe calea unei combinări, chipurile întîmplătoare, a unor substanțe și condiții din natura anorganică.

Weismannist-morganiștii nu au lăsat în afara sferei lor de atenție problema apariției vieții. După teoria lor, baza vieții o constituie purtătorii invariabili ai eredității — „genele". Unul din reprezentanții pseudoștiinței morganiste, americanul G. Meller, scria cu această ocazie următoarele: „Prima substanță capabilă de a crește, din care s-a produs o substanță asemănătoare, contemporană nouă, era compusă probabil exclusiv din genă sau genele amintite mai sus. Genele constituiau baza primei substanțe vii". Dat fiind caracterul net metafizic al acestor afirmații, apărătorii teoriei morganiste încearcă să apeleze la întîmplare, după cum au procedat de nenumărate ori și înainte. In cartea sa despre teoria originii vieții, alt american, Alexander, scrie: „Viața a apărut datorită formării întîmplătoare a unei anumite unități autocatalitice de dimensiune moleculară, deoarece cu cît mai mică a fost dimensiunea, cu atît mai verosimilă este posibilitatea formării ei". Francezul Dollier „lămurește" cu toată sinceritatea: „Aci vedem încă odată mîna creatorului unic, care nu depinde de altceva, decît de timp".

Weismanism-morganismul duce la clericalism în problemele originii vieții. Asemenea concepții sînt străine pentru oamenii de știință sovietici. Insă și între oamenii de știință sovietici există încă divergențe și concepții învechite și inexacte asupra originii vieții. Acest lucru se referă în special la problema posibilității apariției în prezent a vieții din elemente lipsite de viață.

---

[1] *F. Engels*, Dialectica naturii, Gospolitizdat, 1948, pag. 241.



Scanned with OKEN Scanner

Este oare just să presupunem că pentru transformarea materiei lipsite de viață în materie vie este necesară și actualmente trecerea prin absolut toate etapele, care au fost necesare pentru aceasta la începutul genezei vieții? Este oare necesar să fie creați din nou compușii primari ai carbonului, să se producă complexitatea ulterioară a substanțelor organice, etc., atunci cînd suprafața pămîntului este plină de compuși organici gata formați, însă lipsiți de viață, precum și de catalizatori chimici?

Astăzi există pe pămînt într-o cantitate mai mult decît suficientă material gata format pentru crearea substanței vii. Lucrul principal constă în aceea că teoria despre imposibilitatea formării permanente a elementului viu din cel lipsit de viață nu are o bază experimentală. Așa dar, nu există motive pentru a afirma că procesul de formare a substanței vii din substanța lipsită de viață s-a oprit pe pămînt în momentul genezei celulei.

Afirmarea categorică a imposibilității apariției substanței vii din cea lipsită de viață în perioada actuală de dezvoltare a pămîntului, frînează progresul științei, frînează activitatea experimentală în acest domeniu. Într-adevăr, aproape nimeni nu lucrează astăzi la studierea proceselor originii vieții din materia lipsită de viață.

O serie de teze ale lui Engels, îndreptate împotriva teoriei eternității proteinei, prezintă un interes important pentru problema originii vieții. După cum se știe, Liebig a afirmat că „viața este tot atît de veșnică, ca și materia". Criticînd această teorie, Engels a scris următoarele rînduri remarcabile care din păcate nu sînt luate în seamă de mulți biologi: „Compușii carbonului sînt eterni în sensul că în condiții identice de combinare a temperaturii, presiunii, tensiunii electrice, etc. ele se reproduc permanent"; și apoi: „Dacă albumina vie este veșnică în sensul în care sînt veșnice celelalte combinații ale carbonului, ea trebuie nu numai să se descompună permanent în elementele ei, ceeace are loc după cum se știe de fapt, ci trebuie deasemenea să se formeze în permanență din nou din aceste elemente și fără participarea albuminei gata formate... Admiterea nenumăratelor serii neîntrerupte de corpuri albuminoide care provin unele din altele de veacuri, și în același timp admiterea că în orice împrejurări rămîne totdeauna stocul necesar, constituie ipoteza cea mai absurdă din toate cele posibile" [1].

Prin urmare, Engels admite punctul de vedere că proteina se formează în permanență din nou fără participarea corpurilor

[1] *F. Engels*, Dialectica naturii, Gospolitizdat, 1948, pag. 244—245.

vii existente și critică prin aceasta ideea caracterului neîntrerupt al lanțului de dezvoltare a vieții.

Biologia miciurinistă, pornind dela concepțiile materialismului dialectic, ne învață că toate organismele care există astăzi sînt vii, datorită faptului că ele se formează în permanență în anumite condiții din substanțele naturii lipsite de viață. Prin urmare, în sensul larg al cuvîntului procesul de transformare a substanței lipsite de viață în substanță vie în organismele existente se produce în natură în fiecare moment pe o scară uriașă. Însă studierea problemei originii naturii vii din natura lipsită de viață, în afara organismelor existente a fost împiedicată din cauza nerecunoașterii existenței formelor acelulare ale vieții, din cauza influenței teoriilor lui Virchow și Weismann. Negarea existenței unei verigi de legătură între celulă și materia lipsită de viață a creat o ruptură artificială între materia vie și cea lipsită de viață. Substanța vie acelulară constituie această verigă capabilă să genereze forme celulare.

In U.R.S.S. a început, pentru prima oară în istoria științei, studierea a încă unei laturi a problemei de trecere dela materia lipsită de existență la materia vie. Sînt doborîte concepțiile metafizice despre exclusivitatea neîntreruptă a procesului de viață la formele existente ale organismelor. Procesul vital și, în consecință, trecerea materiei lipsite de viață în materia vie reprezintă unitatea discontinuității și a continuității. Acest principiu constituie baza pentru studierea problemei posibilității de transformare a materiei lipsite de viață în substanța vie în afara legăturii nemijlocite cu organismele existente. Astăzi, după discuția asupra lucrărilor lui O. B. Lepeșinskaia, cînd s-a recunoscut că substanța vie de structură acelulară există și poate să se dezvolte în celule, se complectează prăpastia săpată de metafizică între materia vie și cea lipsită de viață, și se deschid perspective largi pentru studiul experimental al acestei probleme.

Strîns legată de aceasta este și problema sintezei artificiale a proteinei. Sînt interesante experiențele oamenilor de știință din Leningrad, care cu ajutorul presiunii înalte resintetizează, restabilesc moleculele proteice din produsele de descompunere ale acestor molecule. Numai pe baza cunoașterii legilor de dezvoltare a materiei vii, a legilor de transformare a materiei lipsite de viață în materia vie, se poate evita căutarea infructuoasă a unor combinații fericite de substanțe organice, căutare care este bazată numai pe o reușită întîmplătoare. Studiul originii substanței vii și a sintezei proteinei va fi dificil, atît timp cît biochimiștii nu vor începe să studieze intens metabolismul în substanța vie

Scanned with OKEN Scanner

acelulară. Trebuie subliniat că pînă în prezent procesul biologic al metabolismului a fost studiat aproape exclusiv în legătură cu studiul celulei ca atare, în concordanţă cu concepţiile învechite ale lui L. Pasteur, după care metabolismul enzimatic este legat numai de celulă. Existenţa fermenţilor celulari şi a metabolismului celular nu pledează deloc împotriva existenţei unui metabolism în formele acelulare ale substanţei vii. In special S. E. Severin, luînd cuvîntul la conferinţa consacrată dezbaterii problemei originii celulelor, a relatat exemple de sinteză a aminoacizilor în plasma sanguină acelulară.

Toate cele spuse pînă acum dovedesc că descoperirea de către savanţii sovietici a substanţei vii acelulare şi a capacităţii acesteia de a se dezvolta în celule deschide căi noi pentru studiul ulterior al problemei originii vieţii.

*

* *

Biologia sovietică se apropie de rezolvarea marii probleme a modificărilor calitative în natură şi a trecerii materiei lipsite de viaţă în substanţa vie. Oamenii de ştiinţă pot rezolva această problemă, fiind conduşi numai de filosofia marxism-leninismului, de metoda materialismului dialectic. Pe de altă parte, rezolvarea acestei probleme va îmbogăţi învăţătura marxist-leninistă despre evoluţie cu cunoaşterea modului de apariţie în natura vie a unor noi calităţi şi a legilor de apariţie şi dezvoltare a materiei vii.

In opoziţie cu ştiinţa sovietică înaintată se găseşte pseudoştiinţa burgheză. „Cercetările" teoretice şi practice ale savanţilor burghezi în domeniul biologiei sînt puse în slujba imperialiştilor. După cum a arătat procesul din Habarovsk, „savanţii" ucigaşi japonezi au folosit biologia pentru elaborarea planurilor infernale de exterminare a milioane de oameni cu ajutorul armei bacteriologice. Astăzi imperialiştii americani nu numai că ascund pe criminalii de război, care au elaborat bazele „războiului biologic" — Hiro-Hito, Ishy, ş.a. dar ei dezvoltă mai departe uneltirile lor criminale, ameninţînd nu numai cu arma atomică, ci şi cu cea bacteriologică, aţiţînd războiul de exterminare împotriva popoarelor, împotriva populaţiei paşnice. O ilustrare demonstrativă a acestor planuri o constituie aruncarea de către aviatorii americani a gîndacului de Colorado în Germania, Austria şi Cehoslovacia, întrebuinţarea armei bacteriologice în Coreea şi China.



Scanned with OKEN Scanner

Pe savanții — slugi ale capitalismului — îi interesează foarte puțin probleme, ca origina vieții; ei nu caută deloc să dezvolte biologia în interesele omenirii. Slugile imperialismului „dovedesc" că viața pe pământ trebuie să fie exterminată. Ei „discută" care este mijlocul cel mai eficace pentru exterminarea oamenilor— bomba atomică, bacteriile sau gazele toxice extrem de puternice. Scopul acestor discuții constă în a justifica ideea josnică de exterminare a popoarelor, pentru a justifica planurile imperialiste de înrobire a oamenilor muncii și de transformare a lor în carne de tun pentru noii pretendenți ai dominației mondiale. Se înțelege, că în condițiile isteriei războinice studierea problemelor științei biologice adevărate este interzisă în țările imperialiste. Calea pe care au pornit țările imperialiste duce la degenerare, la pieirea științei însăși.

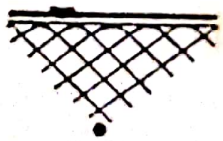
Dar pe pământ există o țară care constituie reazimul științei adevărate. Această țară este Uniunea Sovietică. Problemele științifice sînt discutate la noi nu numai în adunările oamenilor de știință și pe paginile revistelor de specialitate: discuțiile și dezbaterile științifice trec pe paginile ziarelor și în adunările muncitorești, colhoznice și ale păturii intelectuale. Biologia sovietică studiază procesul măreț al dezvoltării vieții; activitatea biologilor sovietici este îndreptată spre elaborarea problemelor intervenției active în procesul de evoluție a naturii spre binele poporului. Grija Partidului Comunist și a Guvernului Sovietic pentru interesele oamenilor muncii din U.R.S.S. inspiră pe oamenii de știință sovietici spre noi cercetări. Dezvoltarea puternică a biologiei înaintate a devenit posibilă numai în condițiile orînduirii sovietice. Lucrările savanților ruși patrioți, dinaintea Revoluției din Octombrie au fost ignorate și trecute sub tăcere de către guvernul țarist; iar rezultatele acestor lucrări au fost adesea însușite de agenții străini. In U.R.S.S., Partidul și Guvernul acordă științei sprijinul neprecupețit. La noi, ca nicăieri în lume, oamenii de știință au toate cele necesare pentru o activitate rodnică: institute admirabile, laboratoare, utilaj de prim ordin; cresc cadre tinere de savanți inovatori. Partidul și Guvernul susțin cercetările curajoase ale savanților sovietici.

Marele fiziolog rus I. P. Pavlov, adresîndu-se în 1935 oaspeților străini la recepția dată la Kremlin delegației celui de al XV-lea Congres internațional de fiziologie, spunea: „Ați auzit și ați văzut ce situație excepțional de favorabilă ocupă știința în patria mea. Raporturile care s-au creat la noi între puterea de stat și știință aș dori să le ilustrez numai printr-un exemplu: noi, conducătorii instituțiilor științifice suntem de-a-dreptul

îngrijorați și neliniștiți la gîndul dacă vom fi în stare să justificăm toate mijloacele, pe care ni le pune la dispoziție guvernul". I. P. Pavlov avea dorința pasionată de a vedea desăvîrșirea victorioasă a marii revoluții sociale, a experienței construirii comunismului, al cărei pionier a fost Patria noastră, poporul nostru sovietic, Partidul nostru și Guvernul Sovietic. Știința sovietică va justifica încrederea și ajutorul pe care Guvernul Sovietic și întregul popor sovietic i le acordă.

Știința sovietică servește cauzei păcii, fericirii omenirii, ea duce și va duce o luptă neîmpăcată împotriva burgheziei imperialiste, care încearcă să folosească știința pentru exterminarea vieții și distrugerea științei însăși.

Știința sovietică datorează înflorirea ei marii griji a Partidului bolșevic și a Guvernului Sovietic. Realizarea posibilităților pe care ni le oferă știința noastră este o chestiune de onoare pentru oamenii de știință sovietici.



Scanned with OKEN Scanner

# A N E X E

Scanned with OKEN Scanner

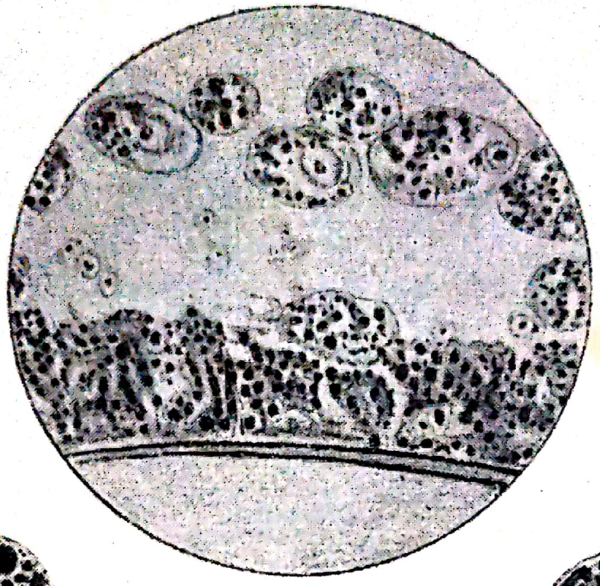
*O. B. LEPEȘINSKAIA*

## „DEZVOLTAREA PROCESELOR VITALE IN PERIOADA PRECELULARĂ"

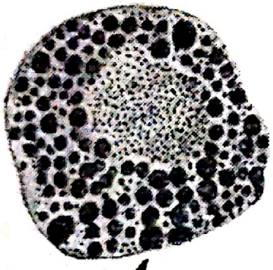
*Planșa I*

A — embrion de găină de două ore. Formarea foiței endodermice din contopirea celulelor viteline;
B — figurile 1, 2, 3, 4 — din lucrarea lui Lecaillon;
C — figurile 1, 2, 3, 4 — din lucrarea lui Lepeșinskaia.

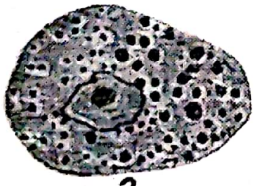
Scanned with OKEN Scanner



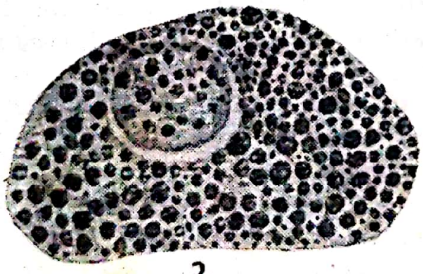
A



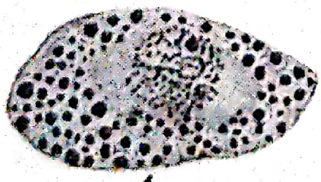
1



2

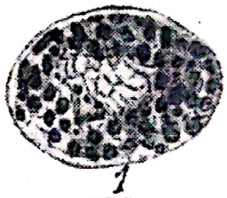


3

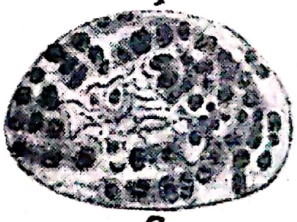


4

B

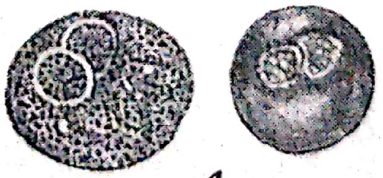


1



2

3



4

C

19 Formele acelulare ale vieții.

Scanned with OKEN Scanner

*Planșa II*

Ou de păstrugă fecundat artificial. Fig. 1, 2, 3 sunt luate de pe oul la 3 ore 24 minute după fecundare, în stadiul de formare a blastoporului. Preparatele de pe fig. 4, 5, 6 — după 38 minute de la fecundare.

Fig. 1. — Lîngă vacuolă — un nucleu protoplasmatic sub forma unei rețele de fibre și granule mici, care se colorează cu carmin boracic, iar fibrele — cu verde-lumină.

Fig. 2. — Printre granulațiile protoplasmatice se vede stroma de linină rotunjită care se colorează cu verde-lumină.

Fig. 3. — n centrul blastomerei mii de „cromosomi mici, sub forma de granule de diferite dimensiuni, colorabile cu carmin boracic și care reprezintă o sferulă dela care emană spre periferie din toate părțile raze care au pe ele granule de cromatină dispuse moniliform.

Fig. 4. — Veziculă germinativă cu cromosomi sub forma de perii de lampă. Un număr neînsemnat de granulații fine de culoare grenat.

Fig. 5. — Începutul formării astrosferei fără vezicula germinativă.

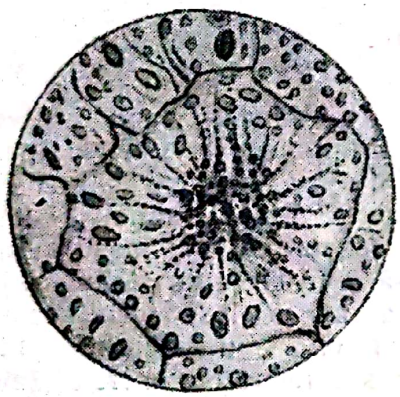
Fig. 6. — Veziculă germinativă cu nucleol și astroferă, dar fără cromozomi încă; se colorează cu verde-lumină.

Toate preparatele au fost fixate prin metoda Schmidt și colorate cu carmin boracic, violet de gențiană și verde-lumină.

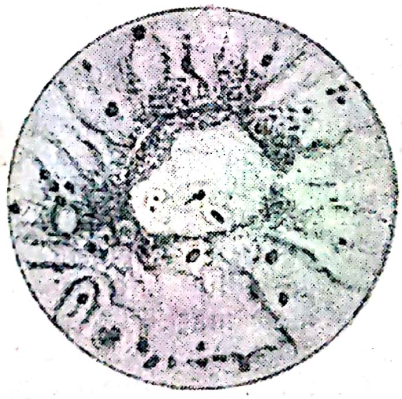
Scanned with OKEN Scanner

1

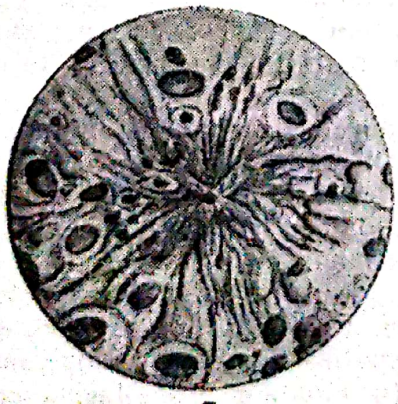
2



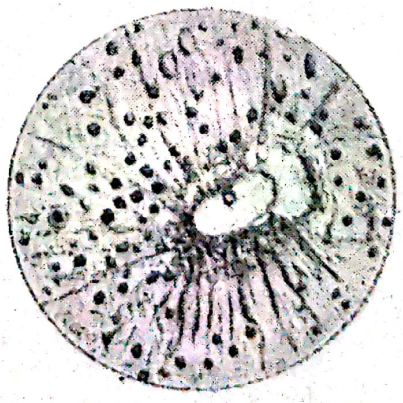
3



4



5



6

Scanned with OKEN Scanner

*Planşa III*

Ouă de păstrugă fecundate artificial, în diferite stadii de fecundare. Metoda de preparare este aceeaşi ca şi în planşa II. Coloraţia cu violet de genţiană şi verde-lumină.

Fig. 1. — Oul la 33 minute după fecundare. Polul animal — microgranular, protoplasmatic. Partea vegetativă, pe măsura apropierii de polul inferior este compusă din sferule viteline din ce în mai mari. In partea animală nu a fost identificat nucleul (vezicula germinativă) în nici una din secţiunile făcute în serie. Examinarea preparatelor s-a făcut cu imersia Zeiss 1/12, ocular 10 x.

Fig. 2. — Oul de păstrugă la 38 minute după fecundare. Inceptul primei segmentări. Segmentarea se produce numai la polul animal, partea vegetativă rămîne chiar nesegmentată în macromere.

Fig. 3. — Oul la 38 minute după fecundare, examinat la o mărire puternică. Printre globulele viteline există vacuole cu resturi ale membranelor sferulelor viteline umflate. Membranele sunt colorate cu carmin boracic şi reacţionează pozitiv la coloraţia Feulgen.

Fig. 4. — Oul la 38 minute după fecundare. In partea animală se observă insule protoplasmatice. Obiectiv Zeiss 40, ocular 10 x.

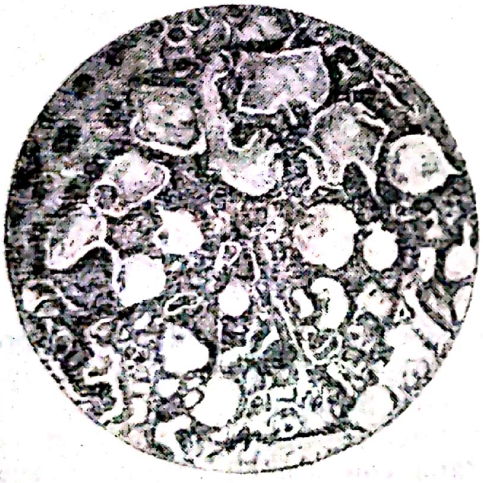
Fig. 5. — Oul la 3 ore după însămînţare. Prepararea este aceeaşi. Formarea primei astrosfere. In toate secţiunile fiecărei serii nu s-au constatat nici urme de cromozomi.

Fig. 6. — Oul la 3 ore după fecundare. Sus se văd 3 blastomere, iar sub cavitatea (fanta) embrionară începe să se detaşeze din masa vitelină partea protoplasmatică (nucleul protoplasmatic) — fenomen analog formării părţii animale protoplasmatice în oul întreg, sau analog formării nucleului protoplasmatic în globula vitelină în dezvoltare.

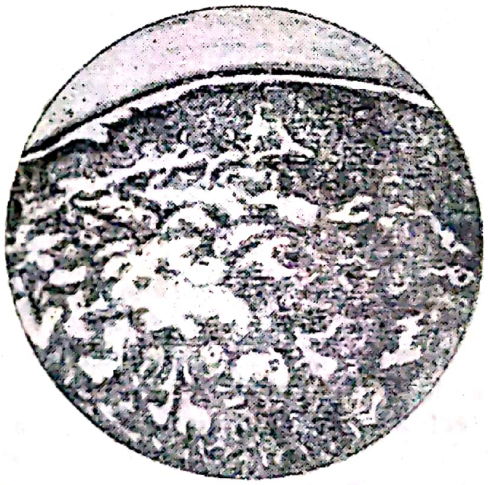
Scanned with OKEN Scanner

1

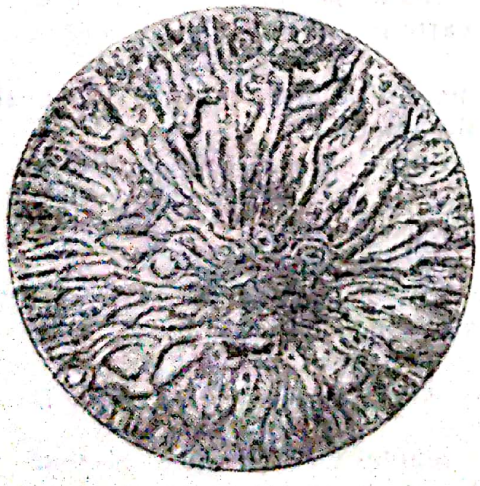
2



3



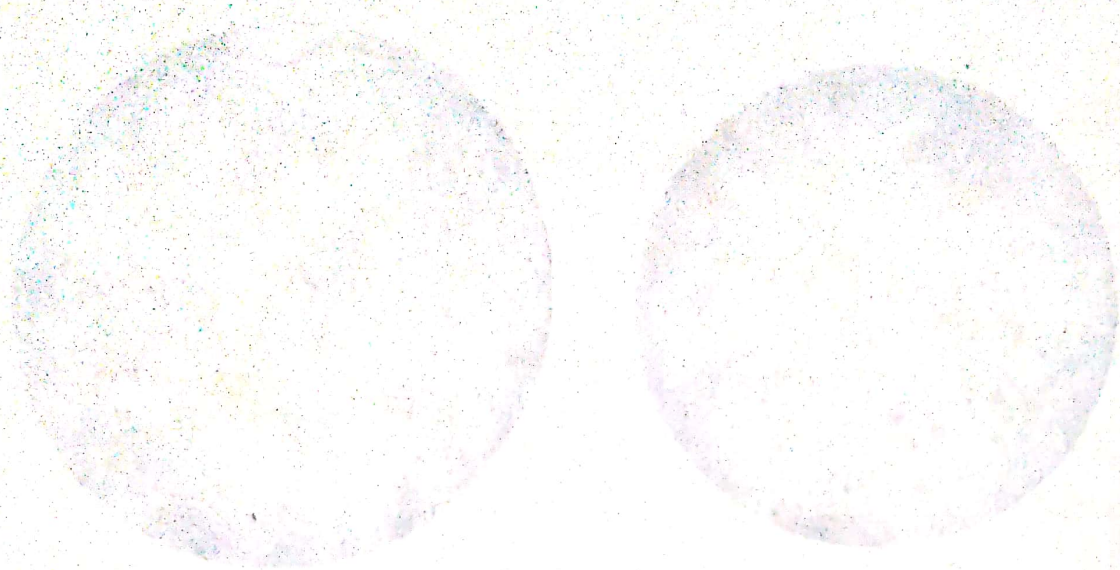
4

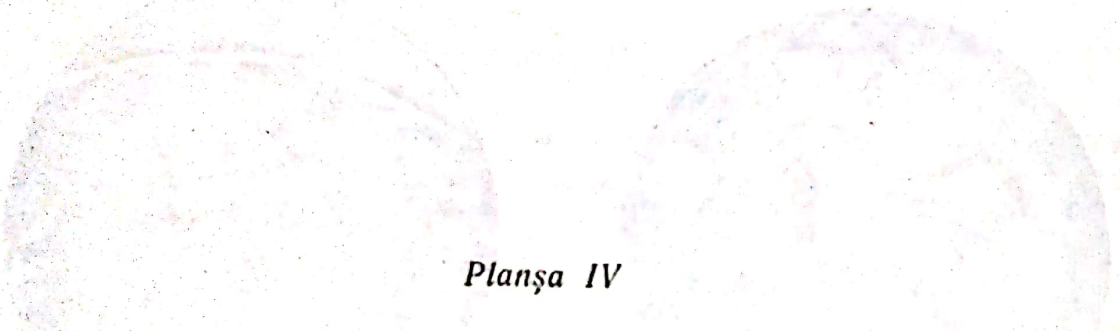


5

6

Scanned with OKEN Scanner





*Planşa IV*

Ou de păstrugă (Acipenser stellatus) fecundat artificial. Toate preparatele din această planşă sunt colorate total cu carmin boracic şi apoi pe secţiuni cu acid picric. Fixarea prin metoda Schmidt.

Fig. 1. — Aspectul fragmentării sferulelor viteline care au un corp colorat cu acid picric şi o membrană colorată cu carmin boracic. Jos se vede o condensare granulară formată prin umflarea şi ruperea sferulei viteline. In aceasta se observă un rest de membrană, palid colorată cu carmin boracic. La 3 ore după fecundare.

Fig. 2. — Aglomerarea de granulaţii formată în urma fragmentării sferulelor viteline. Se văd şi sferule viteline.

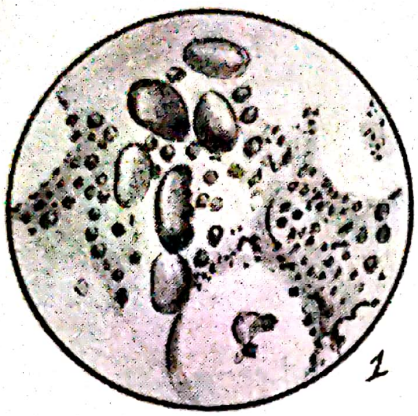
Fig. 3 şi 4. — Granulaţiile colorate cu carmin boracic se grupează în grămezi amorfe, care se colorează mai intens decît restul granulaţiilor protoplasmatice mai mici.

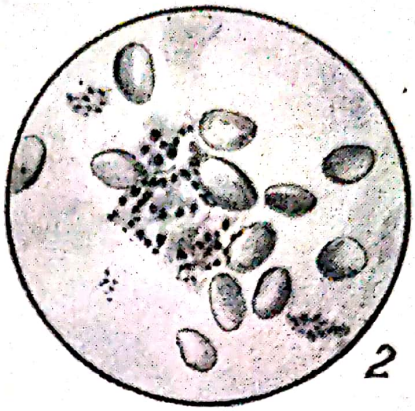
Fig. 5 şi 6. — Vacuolizarea granulaţiilor, strîns conglomerate în grămezi. Periferia fiecărei vacuole este colorată mai intens decît conţinutul ei. Toate figurile arătate mai sus se găsesc în macromerele masei viteline.

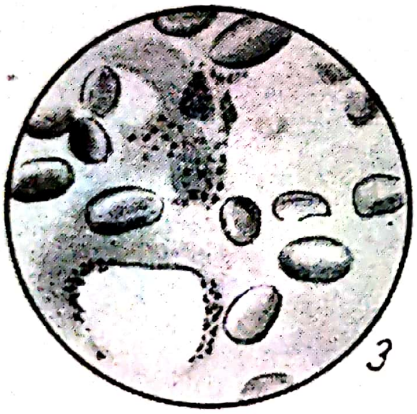
Fig. 7. — Nucleii blastomerelor prezintă aspectul vacuolelor mari şi confluate.

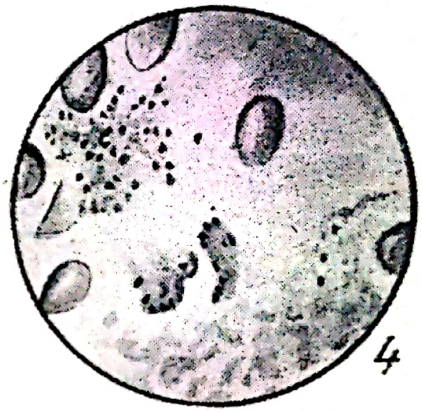
Fig. 8. — Figură kariokinetică în partea vegetativă a oului, dispusă în masa vitelină încă nesegmentată în macromere.

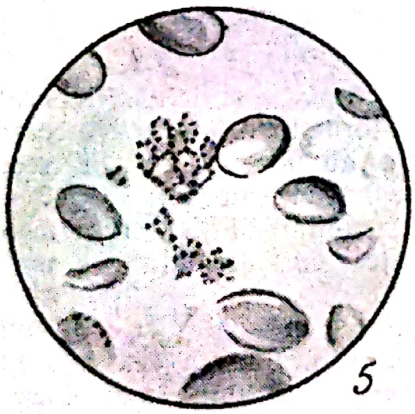
Scanned with OKEN Scanner

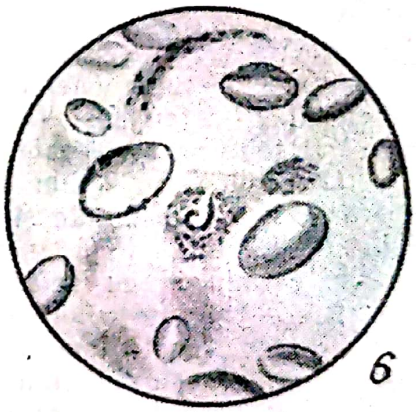

1

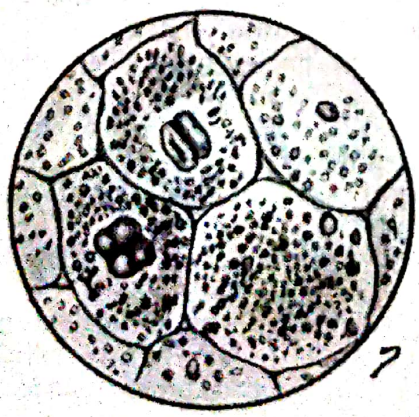

2

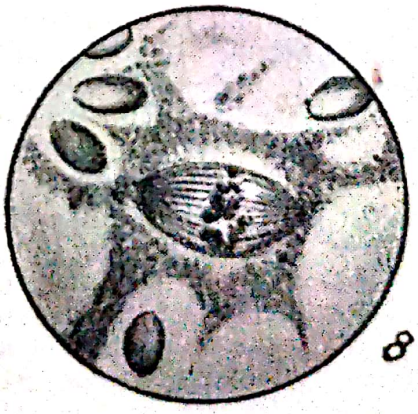

3


4

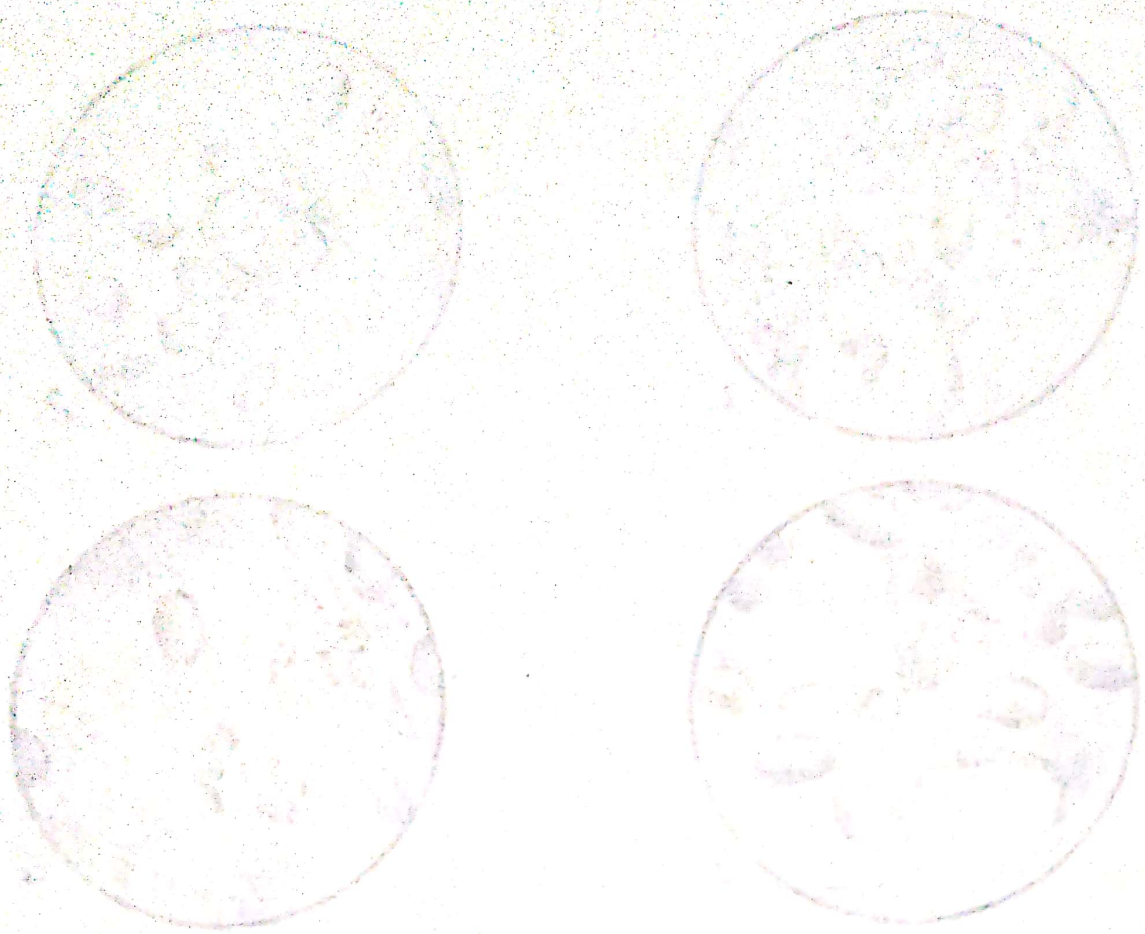

5


6


7


8

Scanned with OKEN Scanner



*Planşa V*

Oul de păstrugă (Acipenser stellatus) fecundat artificial Preparatele din figurile 1—5 au fost fixate cu sublimat-formol. Colorare cu carmin boracic şi acid picric. Toate microfotografiile au fost făcute la aceeaşi mărire. Obiectiv Zeiss 2 mm ocular 10 x. Preparatele din fig. 6 şi 7 sunt recoltate la 7 ore 10 minute şi la 9 ore după fecundare. Fixare prin metoda Schmidt. Colorarea după metoda Ramon-Cajal cu magenta — indigo-carmin şi cu acid picric.

Fig. 1 şi 2. — Sferule viteline colorate în galben cu acid picric şi numai membranele lor sunt colorate cu carmin. Sferula cea mai mare se găseşte în stadiul de fragmentare în granule mai mici. Cu cît granulele sunt mai mici, cu atît se colorează mai intens cu carmin fără amestec de galben datorit acidului picric.

Fig. 3. — Sferule relativ mai mari acoperă în parte globulele viteline („celule-globule") la periferie.

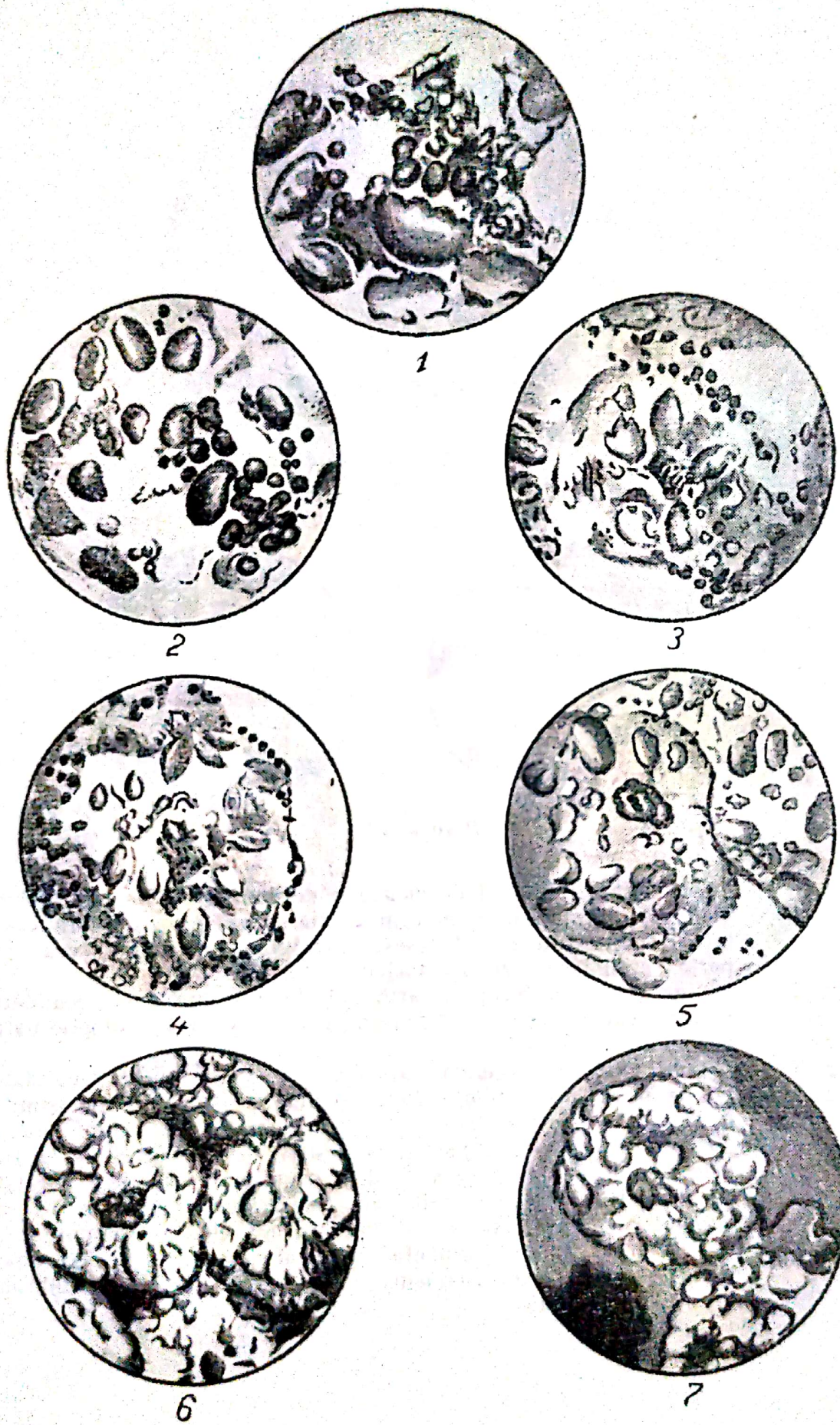
Fig. 4. — „Celule-globule" viteline delimitate din toate părţile de granulaţii mai fine decît în desenul precedent.

Fig. 5. — Membrană granulară s-a omogenizat în mare parte, granulele au confluat într-o membrană omogenă compactă.

Fig. 6. — Membranele omogene ale globulelor viteline („celulelor-globule") se umflă parţial şi se îngroaşe.

Fig. 7. — Membranele s-au dizolvat şi s-au transformat în lichid (în procesul de „imbibiţie nelimitată" a coloizilor). Una dintre celulele viteline şi-a mai păstrat resturi foarte fine de membrană, iar alta este cu totul fără membrană.

Scanned with OKEN Scanner



1

2

3

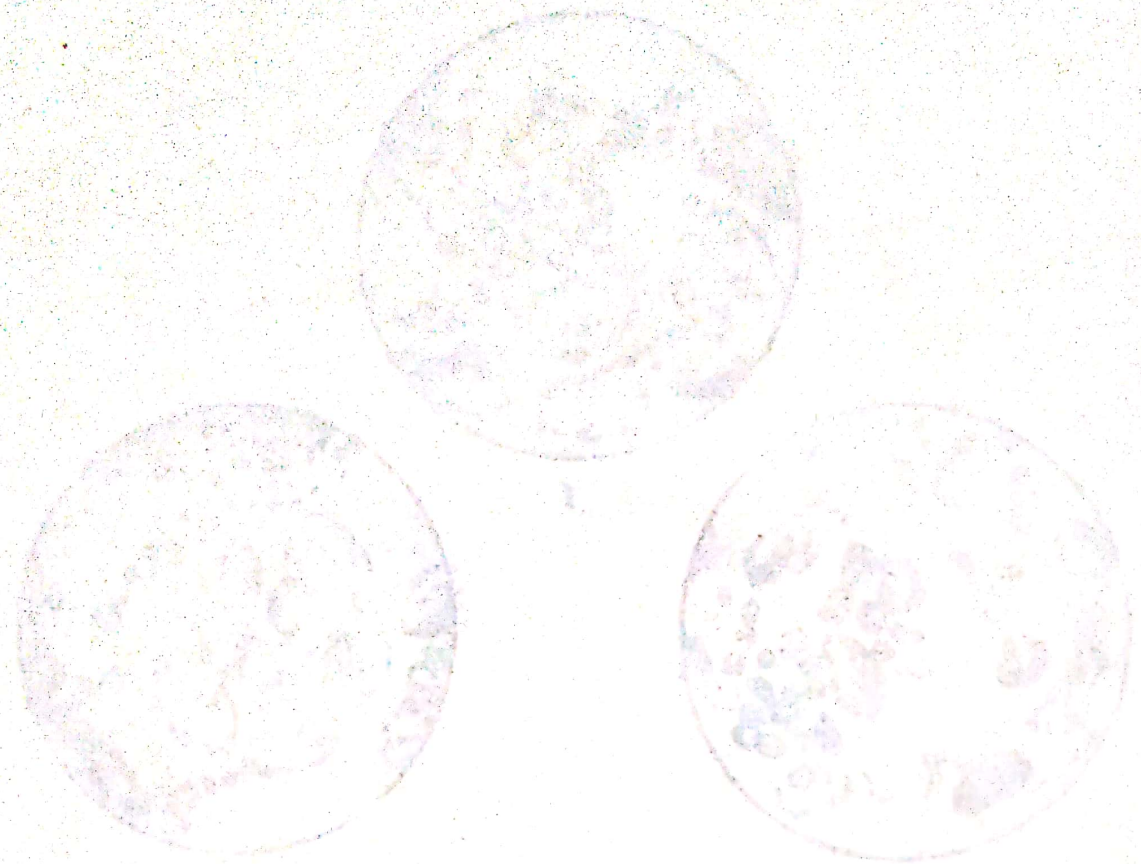
4

5

6

7

Scanned with OKEN Scanner



*Planşa VI*

Fig. 1. — Ou de găină în stadiul de incubaţie de două ore. Globule viteline detaşate din masa vitelină în cavitatea subgerminală. In cavitatea subgerminală se găsesc trei globule viteline; cea din partea stîngă conţine un nucleu protoplasmatic.

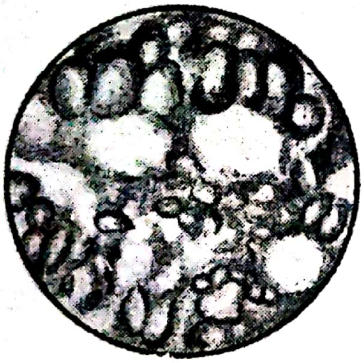
Fig. 2. — Ou de păstrugă fecundat artificial după 3 ore dela fecundare. Printre vacuola se vede deasemenea un nucleu protoplasmatic granular.

Fig. 3. — Ou de păstrugă fecundat artificial la 3 ore după fecundare.

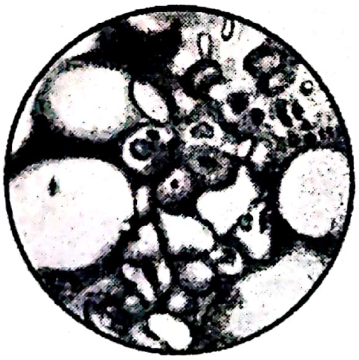
Fig. 4. — Ou de păstrugă la 6 ore după fecundare. Prepararea obişnuită, fixarea prin metoda Schmidt, colorare totală cu carmin boracic, apoi cu violet de genţiană şi verde-lumină. Se văd două blastomere alăturate. Intr-una se vede o figură kariokinetică normală de diviziune, iar în cealaltă acumularea de cromatină. Mii de „cromozomi" granulari mici. Aceasta nu este o secţiune prin asterul matern, ci o globulă dela care pornesc raze în toate direcţiile. Pe fiecare filament al razei sunt dispuse moniliform granule cromatinice.

Scanned with OKEN Scanner

1



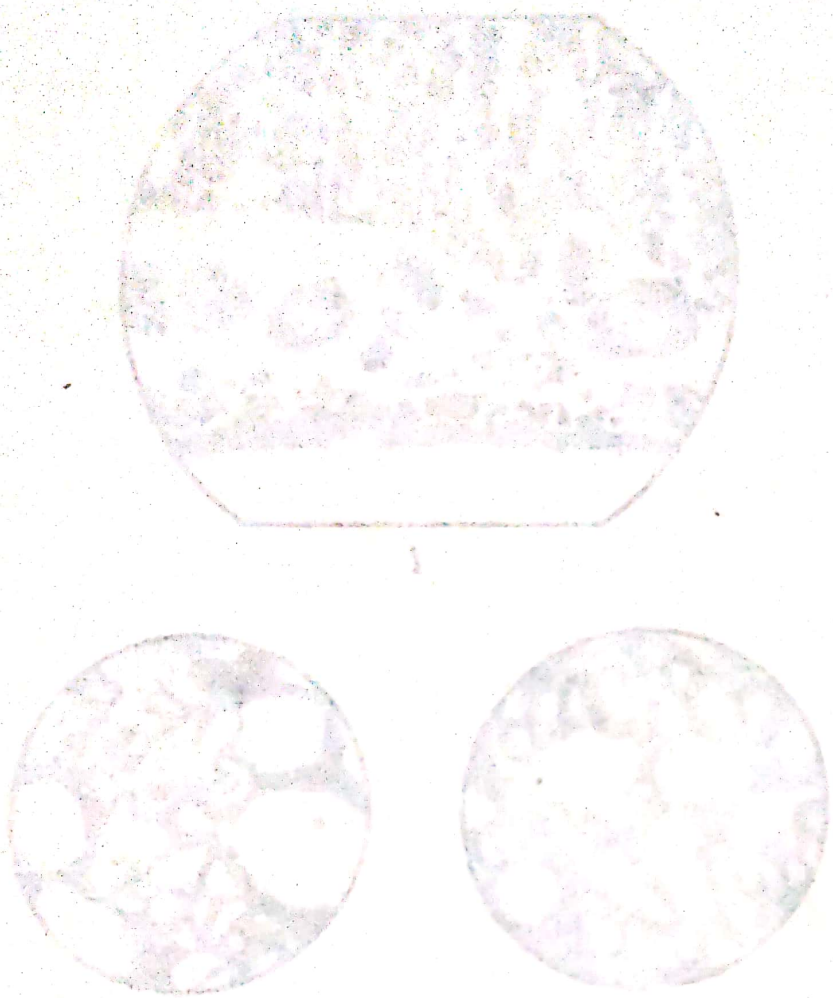
2



3

4

Scanned with OKEN Scanner



*Planșa VII*

Fig. 1. — Ou de păstrugă fecundat artificial la 3 ore 24 minute. Blastomerul a mai păstrat resturi ale stromei de linină și se găsește la începutul impregnării cu granulații.

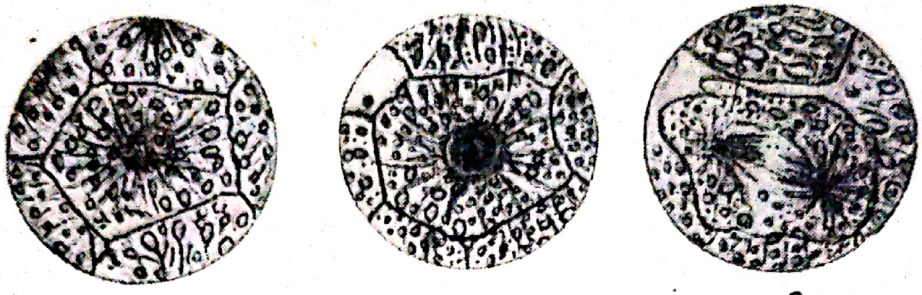
Fig. 2. — Blastomer din același ou, însă aci stroma de linină este impregnată în întregime cu granulații și s-a format un nucleu granular.

Fig. 3. — In acest blastomer al aceluiași ou se vede stadiul de anafază, iar granulațiile cromatinice în stare de pulverizare se găsesc nu numai în centrozom ci și în filamentele astrosferei și fusului.

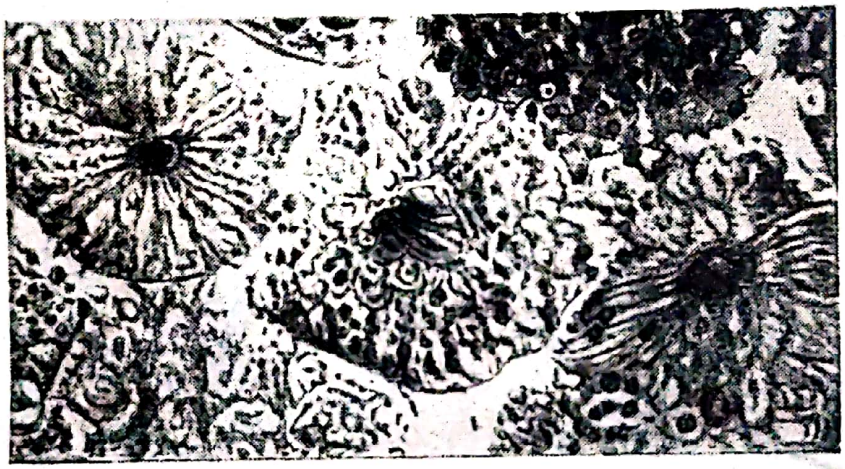
Fig. 4. — Pe blastomerul din stînga și în cel din mijloc vedem prin mărirea de 900 ori (imersia Zeiss 1/12, ocular 10 x) raze și în centrul razelor convergența capetelor lor, iar în blastomerul din dreapta se vede în centrul razelor o conglomerare de granule.

Fig. 5. — Celulă vitelină sau blastomer, formată din globula vitelină în stadiul de telofază.

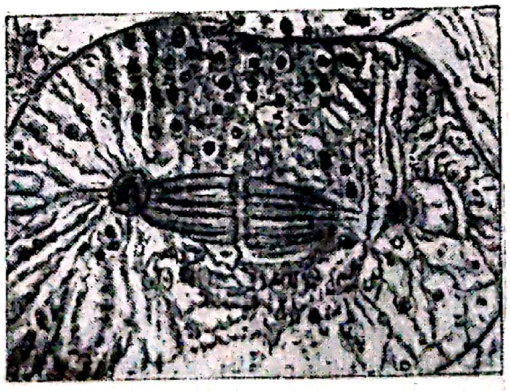
Scanned with OKEN Scanner



1 2 3

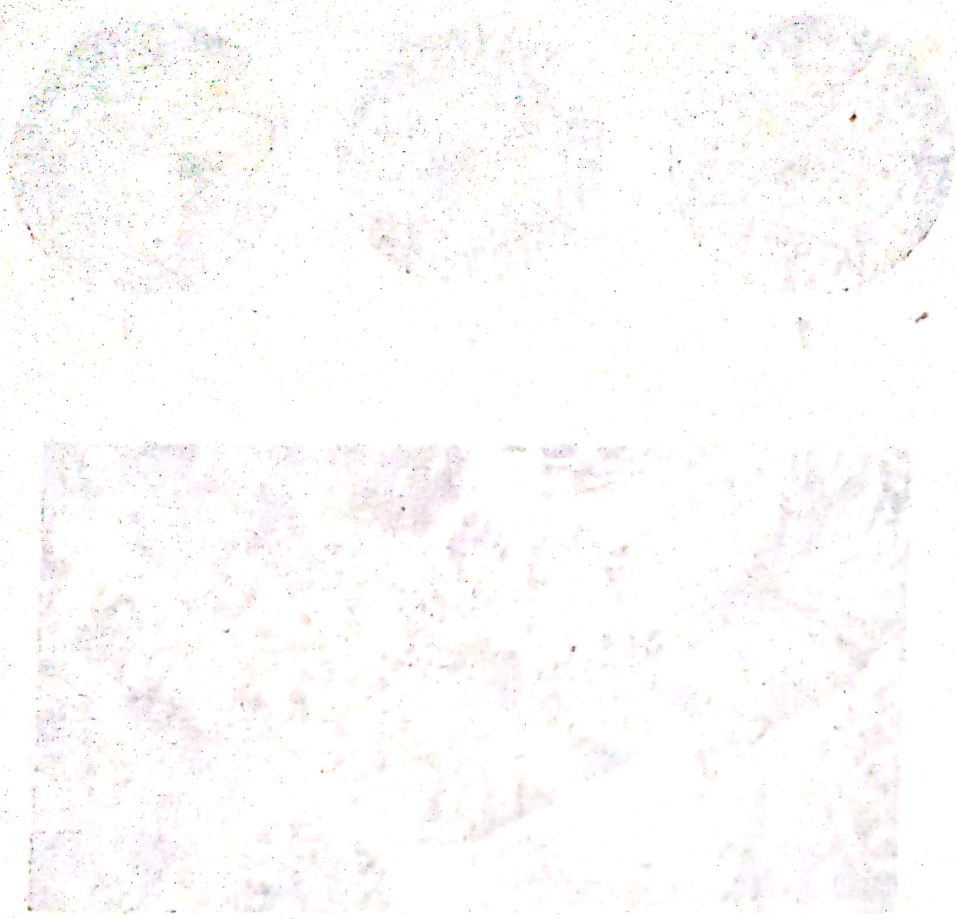


4



5

Scanned with OKEN Scanner



*Planșa VIII*

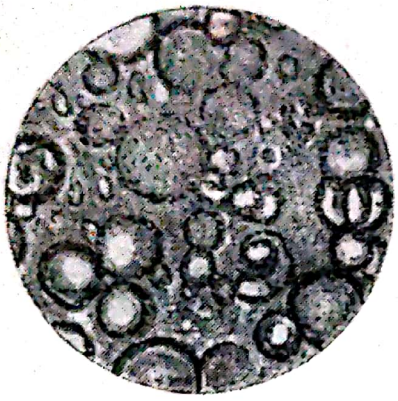
Cultură de globule viteline, prelevate din embrionul de găină după două ore dela incubație. Microfotografii (fig. 1, 2 au fost făcute in vivo).

Fig. 1. — Clișeul a fost făcut imediat după însămînțarea culturii. Tot cîmpul vizual este acoperit cu globule viteline omogene, lucioase, foarte refringente.

Fig. 2. — Aceeași cultură, însă fotografiată la 2—3 ore mai tîrziu. Globulele nu mai sunt lucioase, ci mate și granulare. Gradul de dispersiune a proteinelor din aceste globule este scăzut.

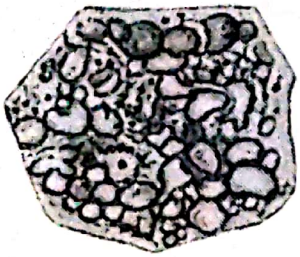
Fig. 3, 4, 5, 6, 7. — Dezvoltarea treptată a normoblaștilor în diferitele stadii de dezvoltare a mormolocului de broască. Mormolocii se striveau între două lame de sticlă. Frotiurile au fost uscate și fixate cu Zenker-formol. Colorare prin metoda Romanovski-Giemsa. Pe măsura dispariției granulelor viteline, nucleul se formează tot mai mult și pe fig. 7 vedem chiar o diviziune kariokinetică (anafază).

Scanned with OKEN Scanner

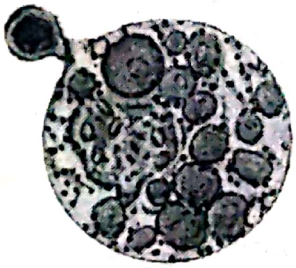


1

2



3



4

5

6

7

Scanned with OKEN Scanner

## *Planșa IX*

Embrion de găină după două ore de incubație. Începutul formării foiței endodermice.

Fig. 1. — Detașarea globulelor viteline în cavitatea subgerminală. Fixare prin metoda Bouin. Colorația prin metoda Heidenhain cu eozină. Obiectiv Zeiss AA, ocular 10 x. Microfotografie.

Fig. 2. — Detașarea globulei viteline din cadrul vitelin. Fixarea și colorația sunt aceleași ca și în preparatul precedent. Obiectiv Zeiss BB, ocular 10 x. Microfotografie.

Fig. 3. — Globula vitelină cu „nucleu protoplasmatic" microgranular. Fixarea, colorația și mărirea, la fel ca și în fig. 2. Microfotografie

Fig. 4. — Globulă vitelină în stadiul incipient de formare a stromei de linină și a razelor în jurul ei. Fixarea și mărirea ca și în fig. 2. Colorare prin metoda Moșcovski.

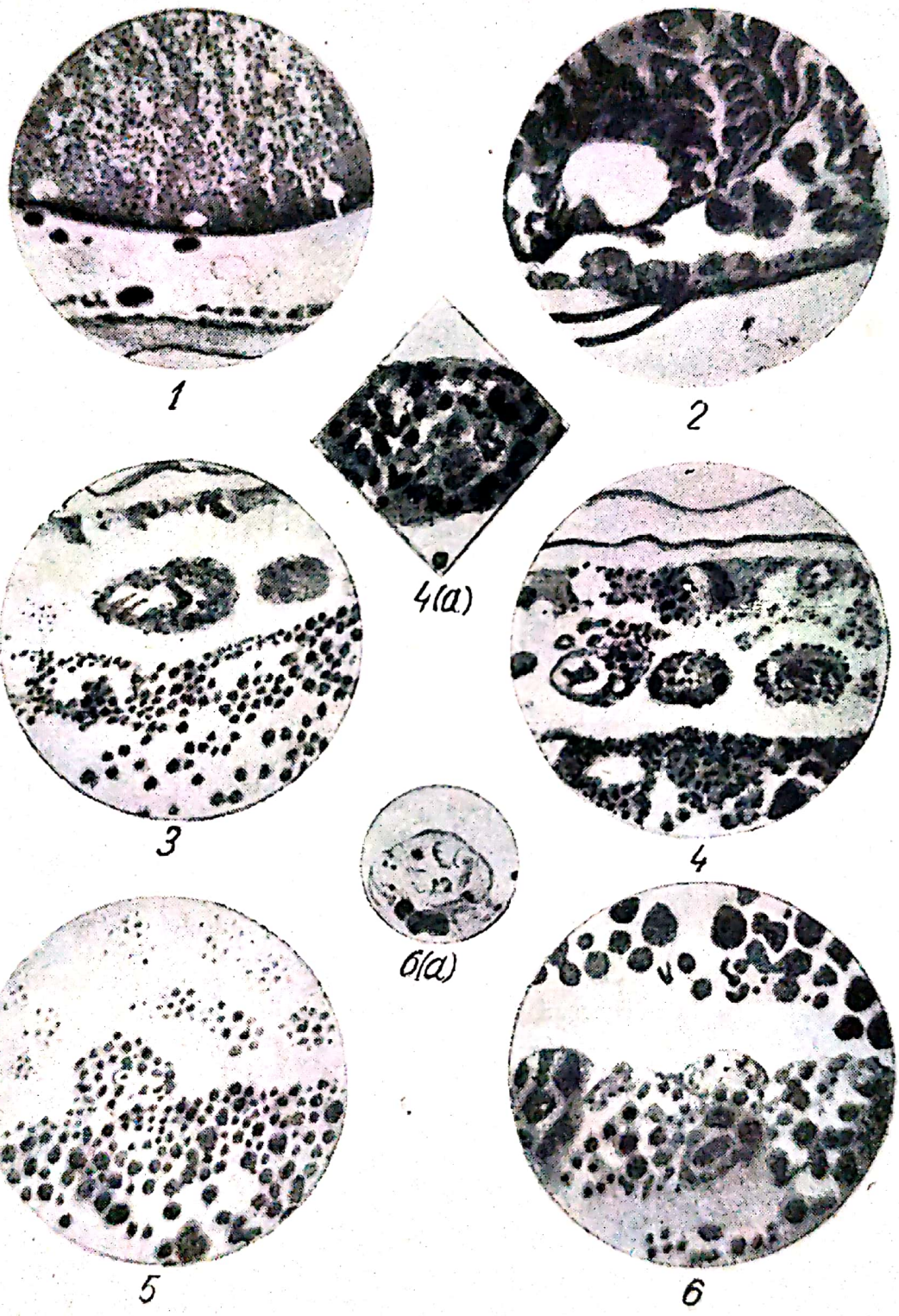
Fig. 4 (a). — Aceeași globulă, însă la o mărire de 1000 ori. Microfotografie.

Fig. 5. — „Celulă-globulă" cu formarea nucleului și a nucleolului. Un embrion după 6 ore de incubație. Fixarea, colorația și mărirea ca și pe fig. 2. Microfotografie.

Fig. 6. — „Celulă-globulă" în stadiul de anafază. Fixare, colorare și mărire, ca și pe fig. 2.

Fig. 6 (a). — Aceeași globulă examinată cu imersia Zeiss 1/12.

Scanned with OKEN Scanner






Scanned with OKEN Scanner

*Planşa X*

*(SCHEMĂ)*

Observaţii în vivo asupra culturii cu incubaţia de 2—4 ore şi 24 ore.

Fig. 1—10. — Mişcări amoeboide în globulele viteline urmărite în vivo timp de 20 minute.

Fig. 11—16. — Observaţiile făcute ca şi anterior, pe una şi aceeaşi globulă.

Fig. 11. — Mişcarea browniană a sferulelor în globulă.

Fig. 12. — Mişcare polarizată. Granulaţiile se condensează în centrul globulei sau întrucîtva excentric.

Fig. 13. — In centrul granulaţiilor condensate se formează o condensare granulară lucioasă — viitoarea stromă de linină.

Fig. 14. — Condensarea granulară se face mai mare — creşte.

Fig. 15. — Condensarea granulară a devenit de un diametru şi mai mare, granulaţiile şi protoplasma sunt dispuse sub forma de raze.

Fig. 14—19. — Sunt urmărite pe una şi aceeaşi globulă la 3—4 ore după însămînţare. Aci vedem tabloul de creştere a stromei de linină, care nu mai este lucioasă, deoarece este plină cu granulaţii protoplasmatice.

Fig. 18. — Stroma de linină plină cu granulaţii se transformă într-o reţea cu linină, iar nucleul devine granular. Acesta este un pronucleu.

Fig. 18—21. — Observaţie făcută asupra uneia şi aceleiaşi globule la 24 ore după însămînţare. Stroma de linină se transformă într-o reţea de linină şi se umple cu granule. Granulaţiile se condensează într-o singură parte a nucleului.

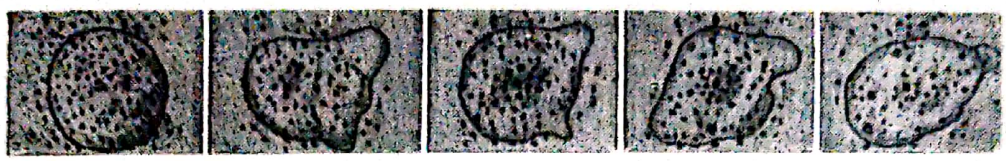
Fig. 21—23. — Granulaţiile condensate într-o singură parte ies din nucleu şi se dispun sub formă de semilună în jurul nucleului în decurs de 1—2 secunde, sub ochii observatorului. In nucleu rămîn granulaţii minuscule în mişcare browniană, iar granulaţiile mai mari se împrăştie treptat şi se dispun în jurul şi în apropierea nucleului. Protoplasma capătă granulaţii bazice.

Fig. 23—24. — Aceeaşi globulă, însă cu granulaţii în jurul nucleului.

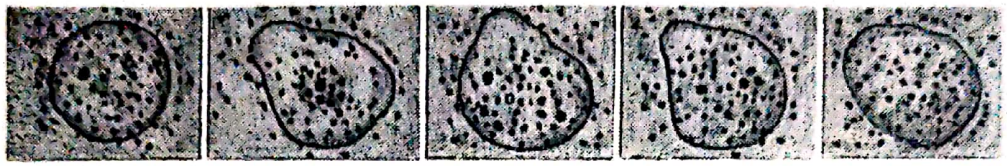
Fig. 25—26. — Cultura după 26—30 ore de observaţie pe diferite globule. In telofază, granule care se găsesc în mişcare brownian.ă.

Pe fig. 26 după alte 24 ore dela însămînţare vedem o dezvoltare sinciţială, formată din globule viteline.

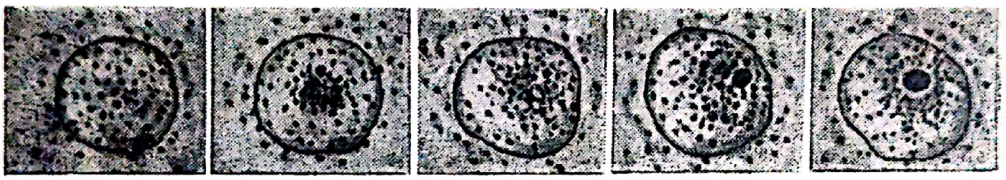
Scanned with OKEN Scanner



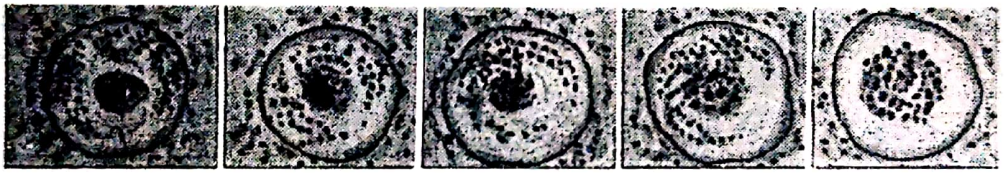
1 2 3 4 5



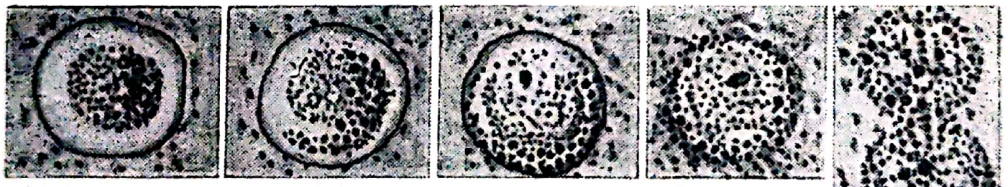
6 7 8 9 10



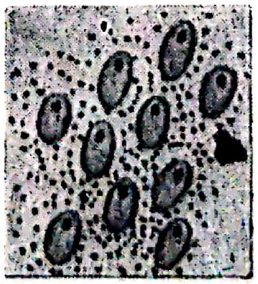
11 12 13 14 15



16 17 18 19 20



21 22 23 24 25



26

*Planşa XI*

Fig. 1 şi 2. — Formarea celulelor din globulele viteline ale embrionului de găină în cultura prelevată din cadrul vitelin şi de pe fundul cavităţii subgerminale, dela un embrion în incubaţie de 2 ore; pe fig. 2 cultura fotografiată în vivo după 1 oră 35 minute dela prima (explicaţia amănunţită în text).

Fig. 3. — Pe acelaşi cîmp vizual există toate stadiile de dezvoltare ale globulei viteline.

Fig. 4 şi 5. — Două stadii de diviziune kariokinetică a „celulei-globule" în stare vie. Stadiul de telofază cu fus şi stadiul de nucleu în repaus, după telofază: A — fotografii de pe secţiuni din cultură; B — desene după schemă (planşa X).

Asemănarea aspectelor de pe secţiunile histologice şi de pe schema alcătuită după observaţiile în vivo este surprinzătoare.

Scanned with OKEN Scanner

6 (a)

22(a)

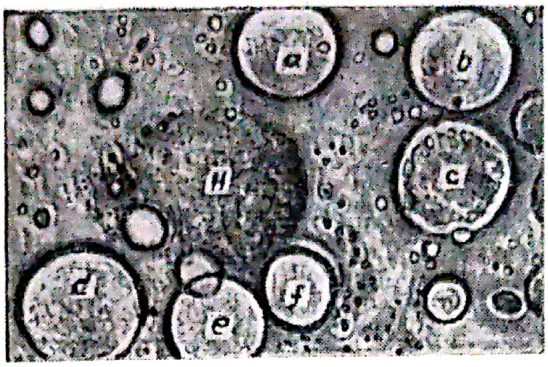
19(a)

16(a)

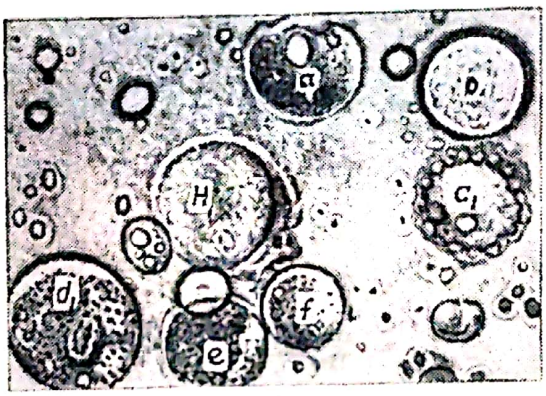
14(a)

25(a)

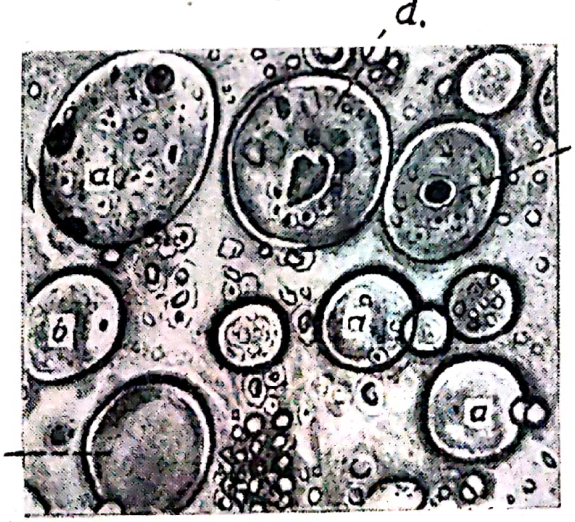
A




1



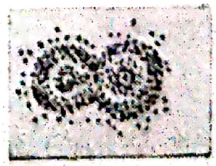

2



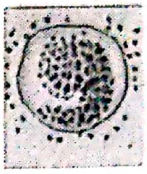

3

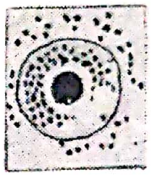
4

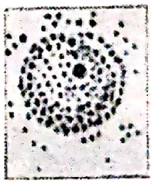
5

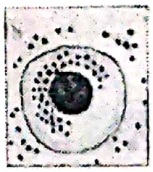


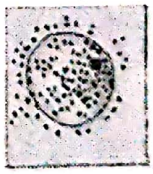
B









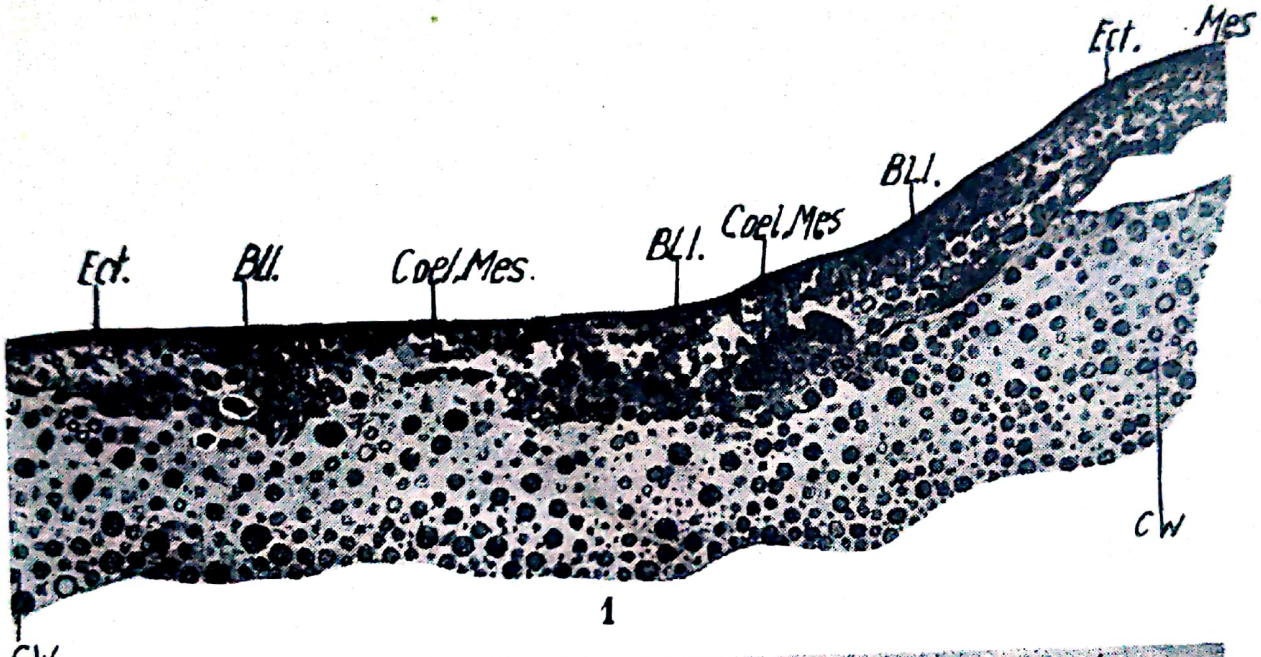


*Planşa XII*

Primul stadiu al insulei sanguine

Fig. 1. — Microfotografie de pe desenul din lucrarea lui Lillis, pag. 80.
Fig. 2. — Microfotografie de pe preparatul din lucrarea lui Lepeşinskaia. Embrion de găină incubat de 13 ore. Primul stadiu al formării insulei sanguine. Fixarea — Bouin, coloraţia cu hematoxilină-eozină. Obiectiv Zeiss 40, ocular 10 x.

Scanned with OKEN Scanner




1

2

Scanned with OKEN Scanner

*Planşa XIII*

Formarea insulelor sanguine şi a vaselor din globulele viteline. Preparaţie obişnuită. Aceiaşi mărire în toate figurile — obiectivul Zeiss DD 40, ocular 10 x. Microfotografie (fig. 1 — embrion de găină, incubaţia 12 ore; fig. 2 — incubaţia de 24 ore; fig. 3, 4, 5, 6 — incubaţia de 48 ore).

Fig. 1. — Globulă vitelină între cele două foiţe germinative.
Fig. 2. — Singranulă şi începutul formării peretelui vascular.
Fig. 3. — Sinciţiu.
Fig. 4. — Începutul formării limitelor celulare; punţi intercelulare.
Fig. 5. — Separarea celulelor, o parte din ele sunt încă unite prin punţi.
Fig. 6. — Vas complect format, plin cu sînge.

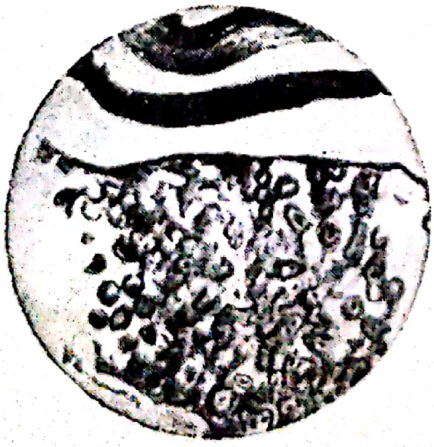
Scanned with OKEN Scanner

1

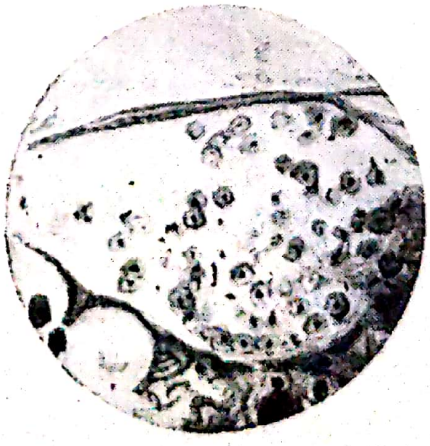
2

3

4

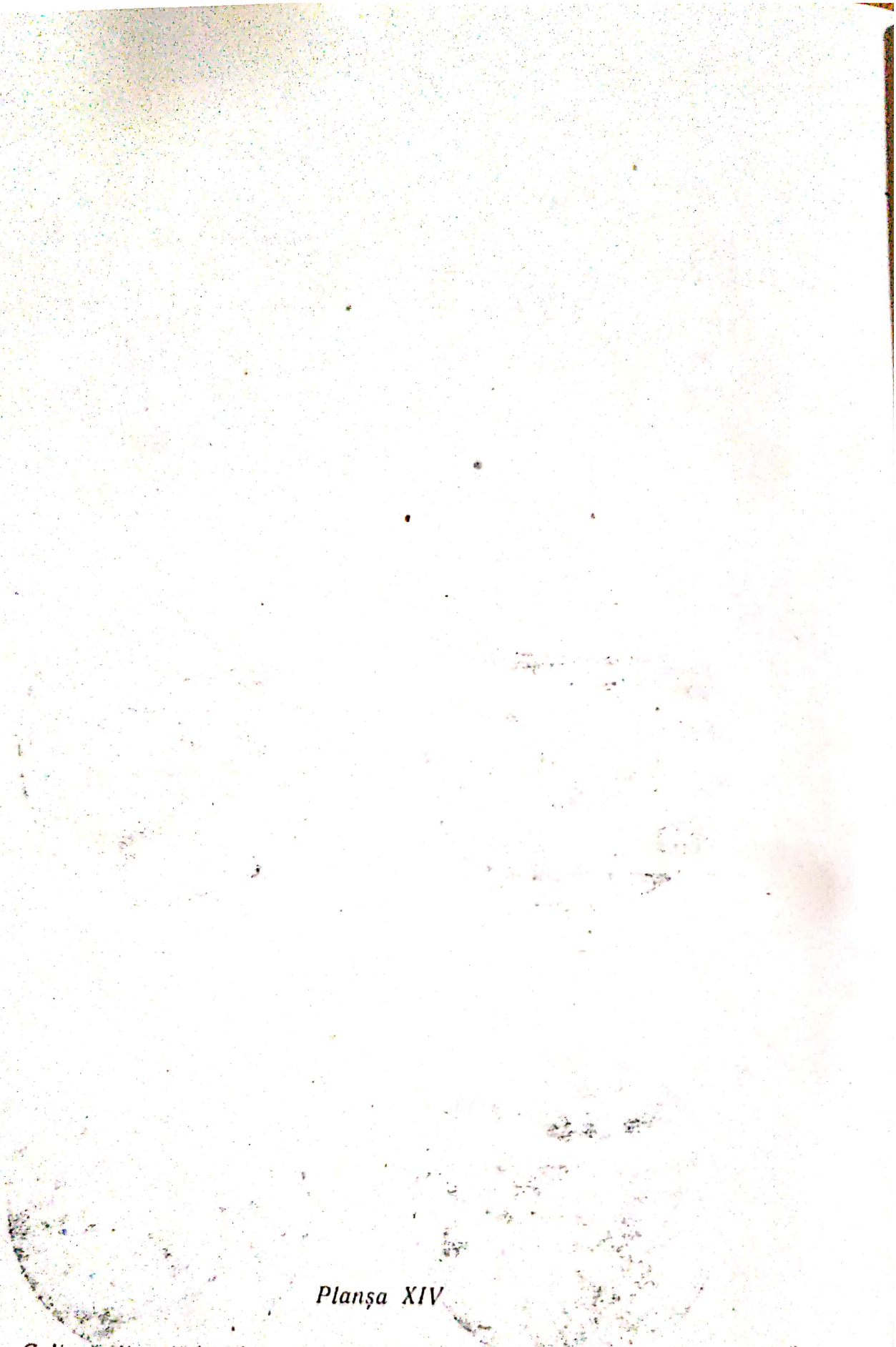


5



6

Scanned with OKEN Scanner



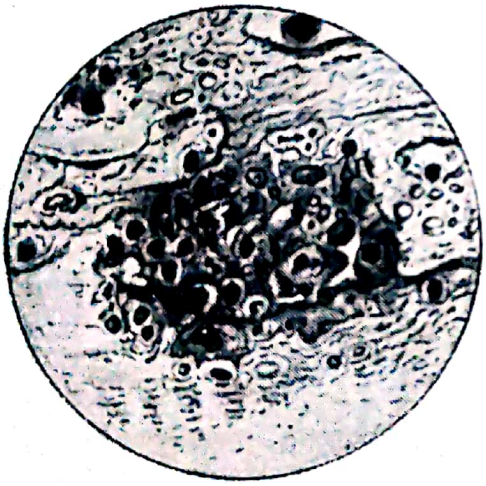
*Planșa XIV*

Cultură din vitelusul unui ou de 24 ore de incubație. Insulă sanguină dezvoltată în cultură din globula vitelină. O serie de secțiuni din aceeași insulă sanguină demonstrează clar că această insulă are o formă lenticulară. Fixarea prin metoda Bouin. Colorare prin metoda Heidenhain. Mărire: obiectiv Zeiss DD 40, ocular 10 x.

Scanned with OKEN Scanner

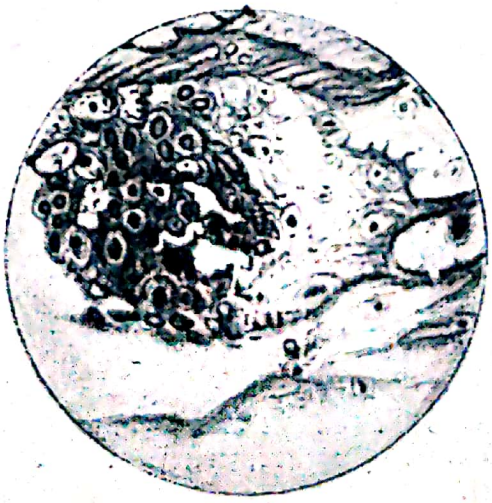
1

2



3

4



5

Scanned with OKEN Scanner

## *Planşa XV*

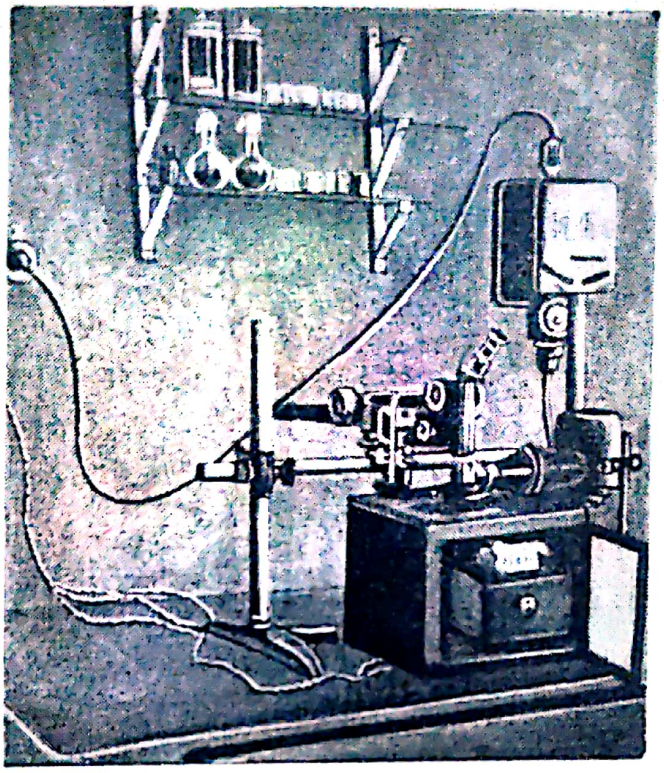
Aparatură pentru observaţia în vivo a dezvoltării insulelor sanguine pe embrionul de găină în evoluţie.

Fig. 1. — Ultropac cu termostat construit de Lepeşinskaia.

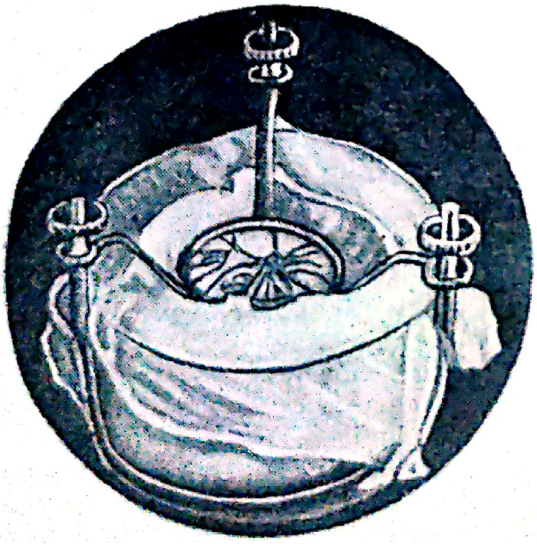
Fig. 2. — Aparat pentru fixarea şi nivelarea lamei ei, construit de laboranta E. P. Lapisova.

Fig. 3. — Cauciuc subţire cu celuloid lipit în centru pentru înlocuirea lamelei cu margini ascuţite, care taie membrana vitelină (după Lapisova).

Scanned with OKEN Scanner



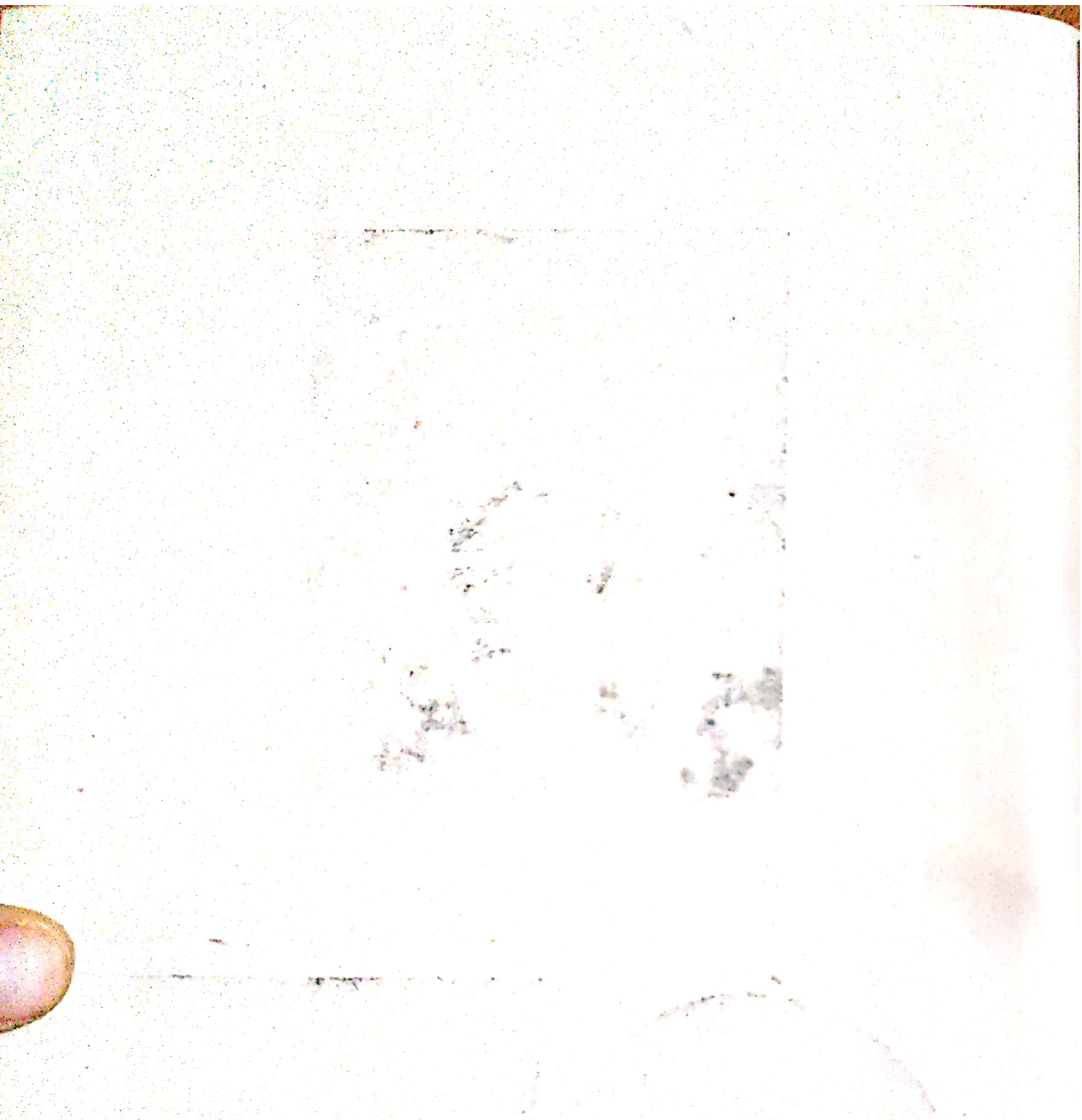
1



2

3

Scanned with OKEN Scanner



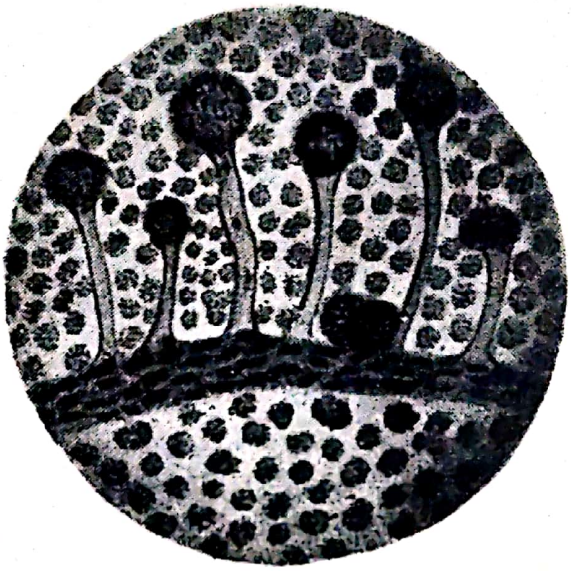
*Planșa XVI*

(Schemă desenată de pe embrionul de incubație de 8 zile).

Fig. 1. — Tot cîmpul vizual este acoperit cu globule viteline normale. La emergența vaselor golite care se varsă într-o venă mare se găsesc insule sanguine în diferite stadii de dezvoltare. Între al 4-lea și al 5-lea vas golit se găsesc două globule viteline mari — microgranulară și macrogranulară.

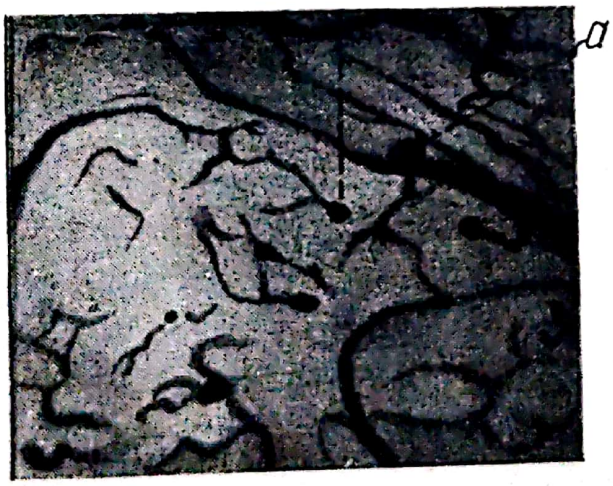
Fig.2. — Microfotografia membranei alantoide a unui embrion viu de 3 zile de incubație. Sub litera a sunt marcate locurile unde aceste vase pleacă din globule viteline.

Scanned with OKEN Scanner



*1*

*a*



*a*

*Planșa XVII*

Clișee dintr-un film care reprezintă fotografii de sferule protoplasmatice în dezvoltare, obținute din celulele hidrei. Dezvoltarea a evoluat la termostat, la temperatura de 23° și într-un mediu nutritiv preparat dintr-un extract de ciclopi (explicații amănunțite în text).

Dintr-o sferulă protoplasmatică omogenă lipsită de structură s-a format o celulă care divizîndu-se de mai multe ori a dat naștere unui conglomerat de 25—30 celule.

Scanned with OKEN Scanner

21. Formele acelulare ale vieţii.

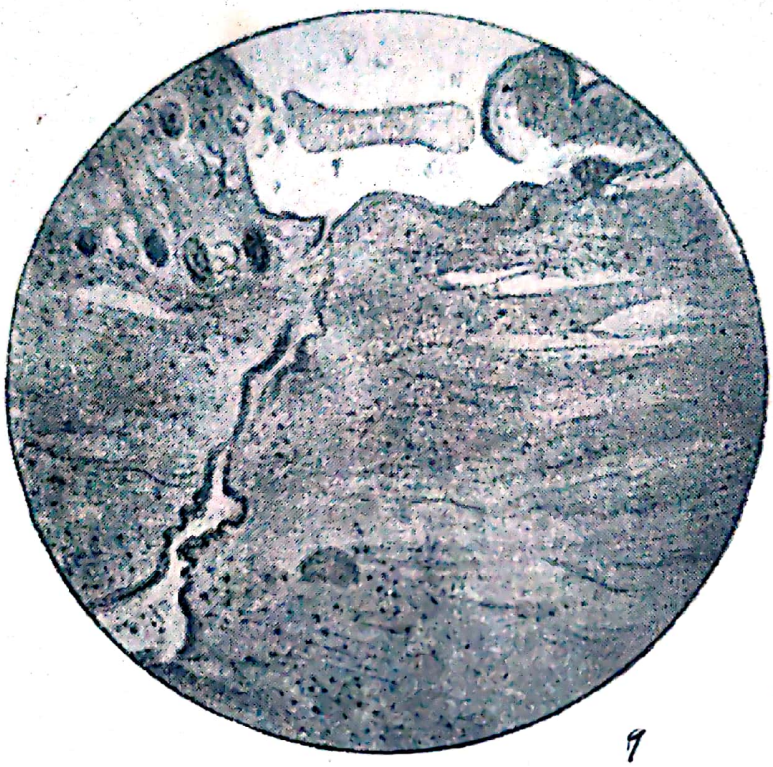
Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

*Planșa XVIII*

Fig. 1. — Rană la 4 ore după rănire. Infiltratul pronunțat se găsește pe fundul hemoragiei și mai slab pe fundul plăgii.

Fig. 2. — Rana la 5 ore după rănire. Infiltrat pronunțat pe partea profundă a chiagului sanguin.



1

2

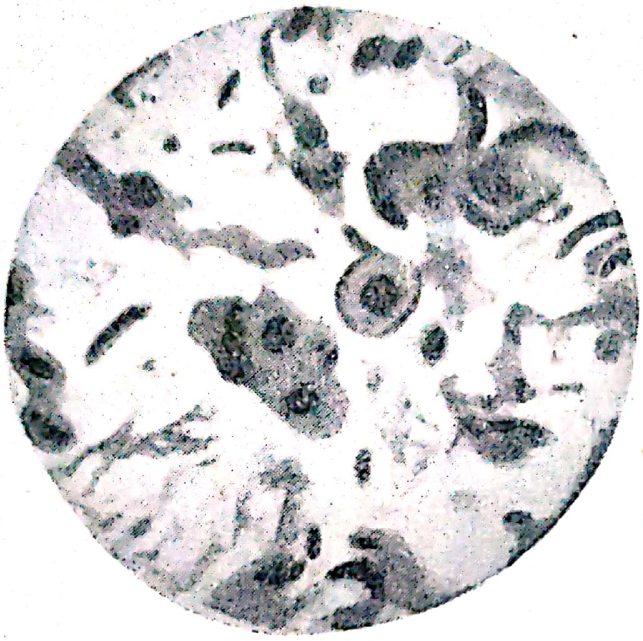
Scanned with OKEN Scanner

*Planșa XVIII*
(continuare)

Fig. 3 și 3 a. — Mastocite dintr-un preparat de peliculă, tratat după metoda Iasvoin. Obiectiv Zeiss 1/12, ocular 10 x.
Fig. 4 și 5. — Ambele fotografii sunt executate după același preparat de peliculă, tratat prin metoda Iasvoin.

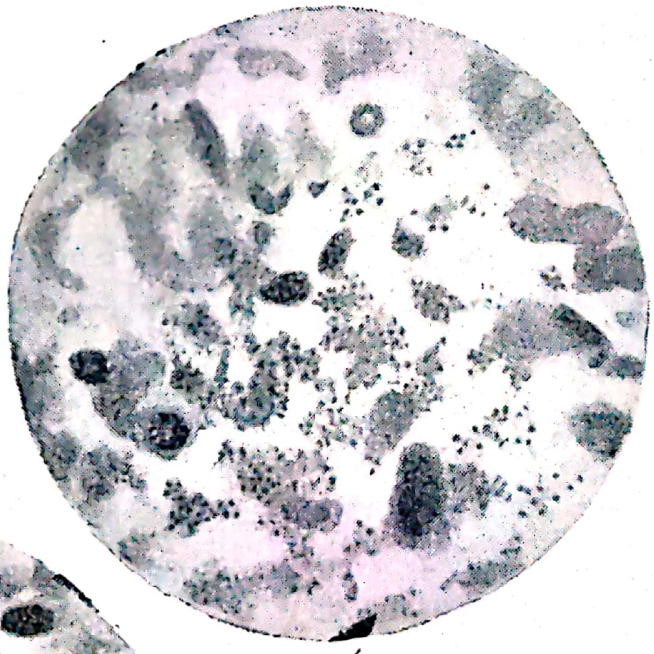
Scanned with OKEN Scanner

*Planșa XVIII*
(continuarie)

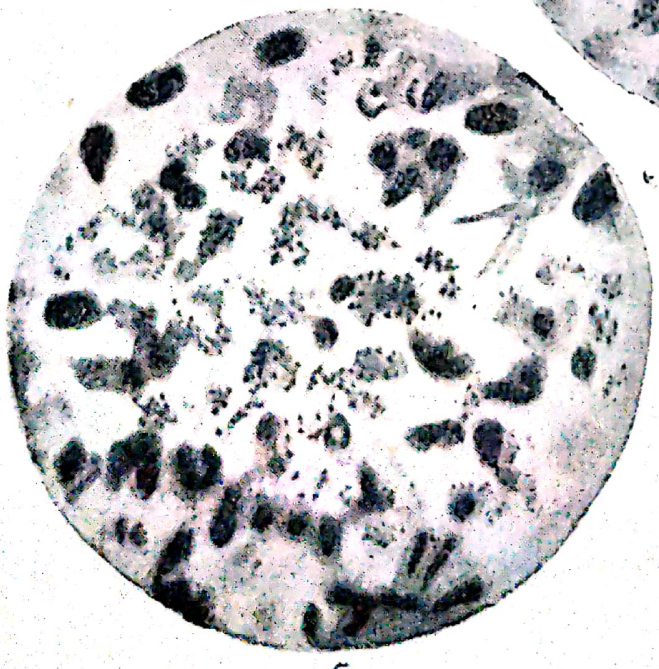


3

3d



4



5

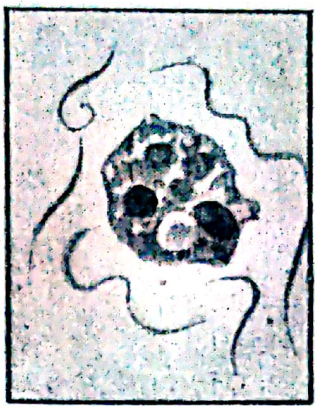
Scanned with OKEN Scanner

*Planșa XIX*

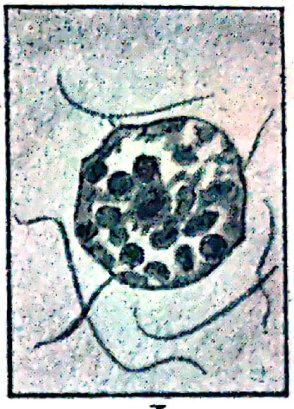
Dezvoltarea histiocitelor care fagocitează hematii și formarea din ele a fibrocitelor și a fibrelor colagene (explicații amănunțite în text).

Scanned with OKEN Scanner

1



2



3

4

5

6

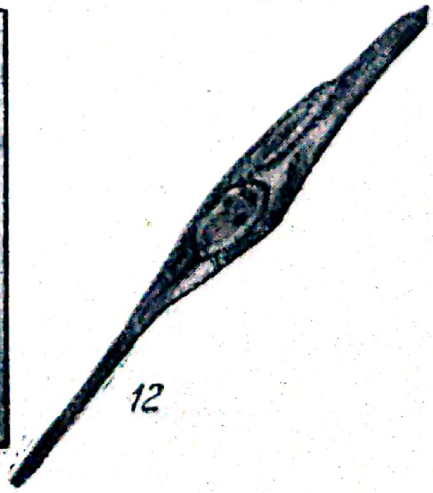
7

8

9

10

11



12

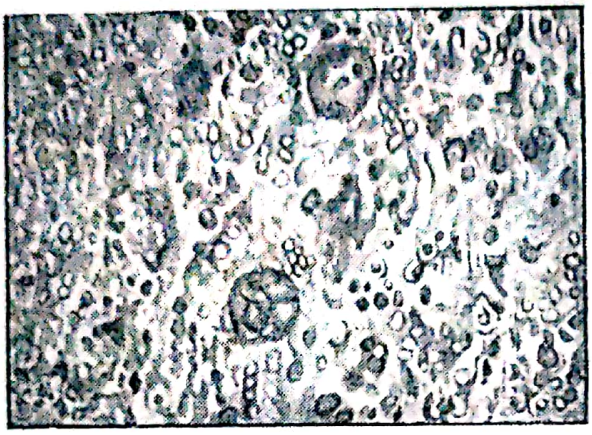
*O. P. LEPEȘINSKAIA*

# „DEZVOLTAREA STRUCTURILOR BIOLOGICE IN ALBUȘUL OULUI DE PASĂRE"

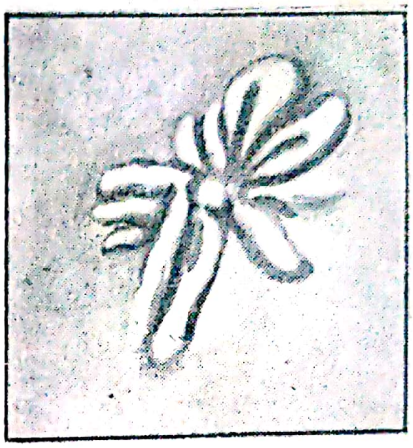
*Planșa I*

1. Aspectul evoluției în albușul unui ou congelat.
2. Corpusculi stelați în albușul oului de pasăre.
3. Conglomerarea „steluțelor" în fracțiunea gelatinizată a albușului.
4. a — „agregate stelare", b — „agregat stelar" la o mărire mai intensă.

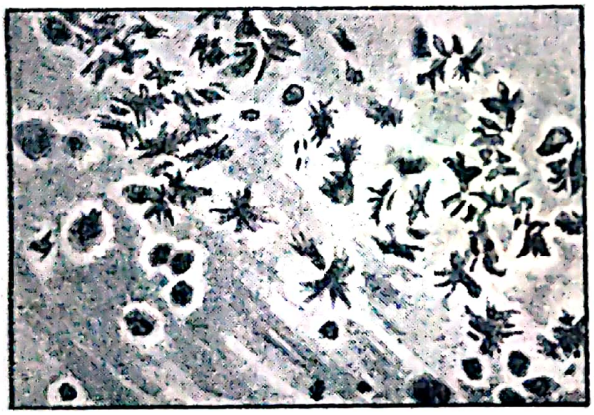
Scanned with OKEN Scanner



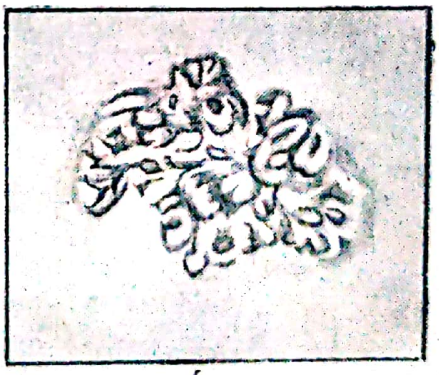
1



2



3



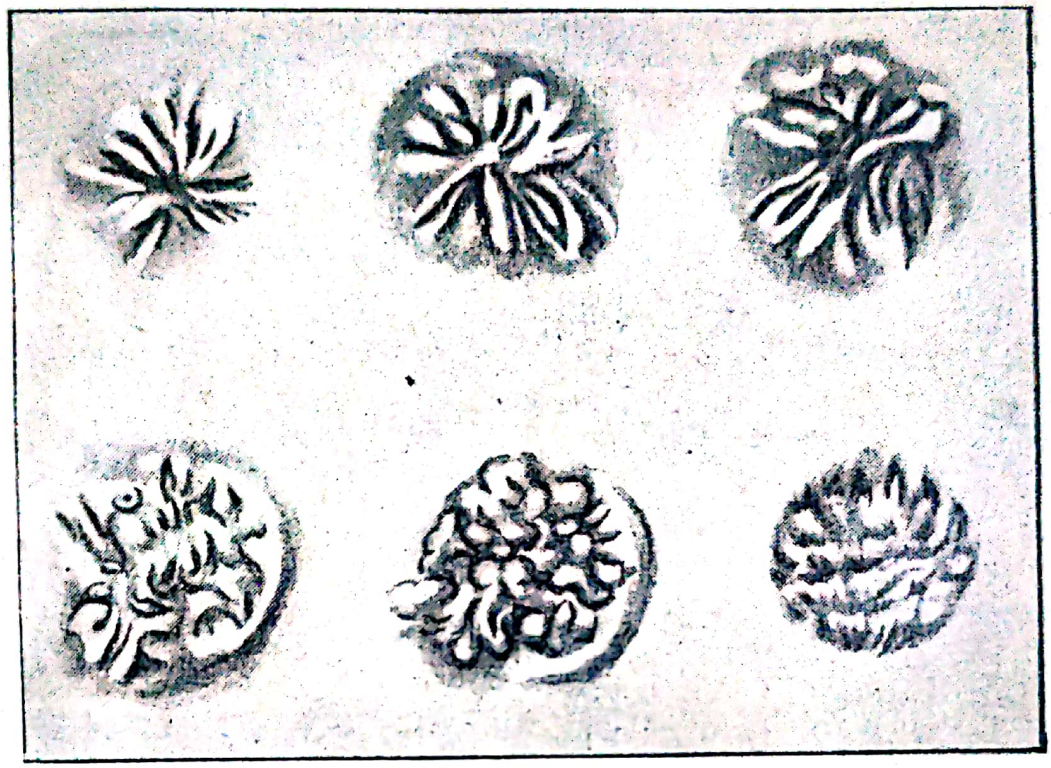
4, a b

*Planșa I*
(continuare)

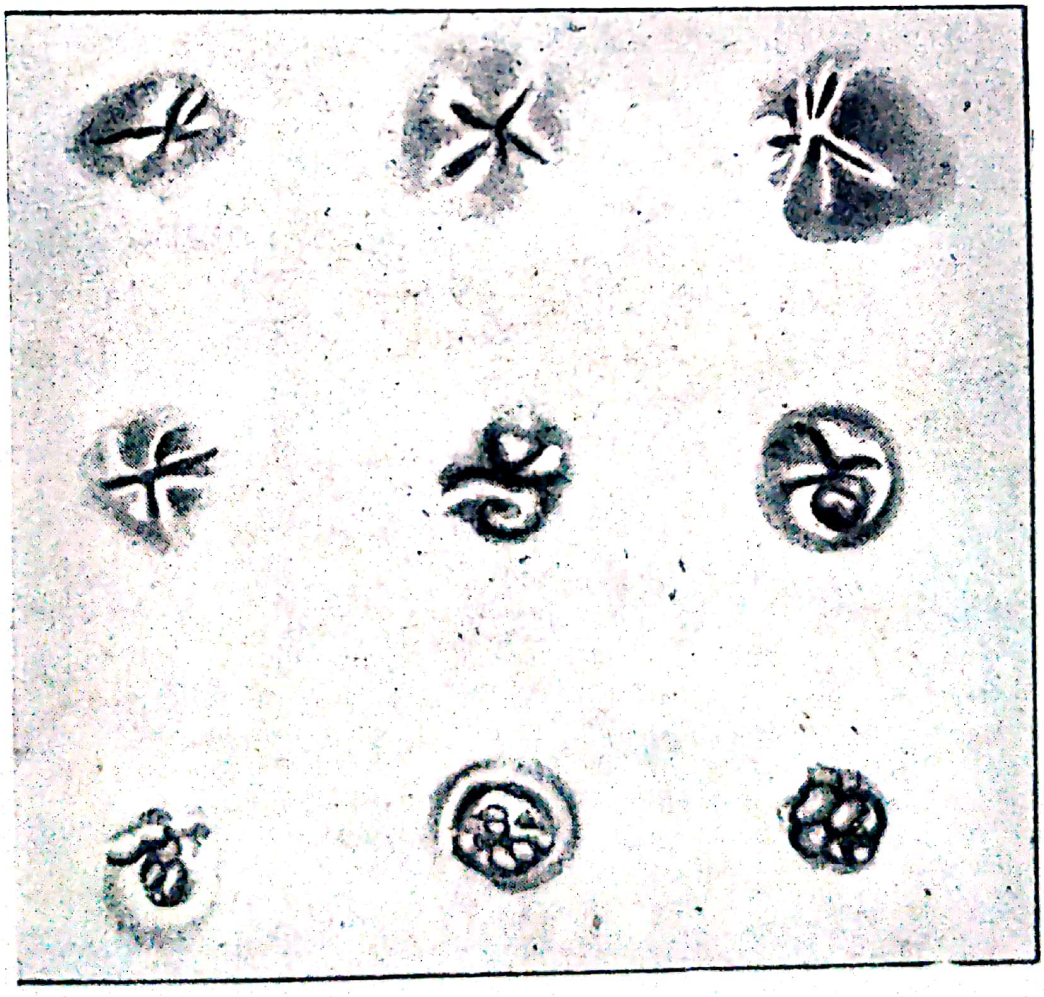
6. a — stadii succesive de dezvoltare a structurilor biologice în albușul oului de găină; b — stadii succesive de dezvoltare a structurilor biologice în albușul oului de porumbel (scara este aceeași).

Scanned with OKEN Scanner

*Planșa I*
(continuare)



a



b

Scanned with OKEN Scanner

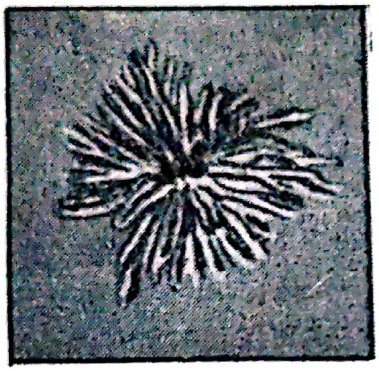
*Planşa I*

(continuare

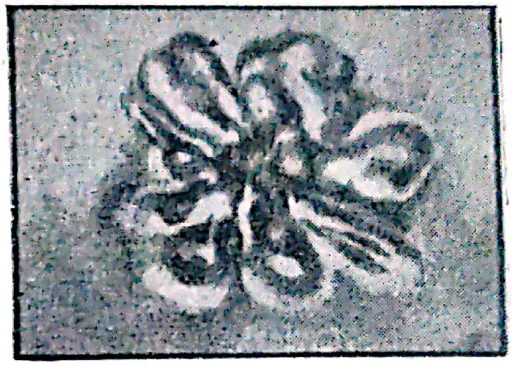
5. „Stea“ cu multe raze formată dintr-o stea cu raze puţine.
7. „Stea“ care se descompune în coacervate prin înmugurire.
8. Infuzorii cristalizate.
9. „Stea“ obţinută prin aglutinarea vibrionilor.
10. Produsul coagulării şi cristalizării simultane a substanţei vii, sub influenţa roşului neutru.

Scanned with OKEN Scanner

*Planșa I*
(continuare)

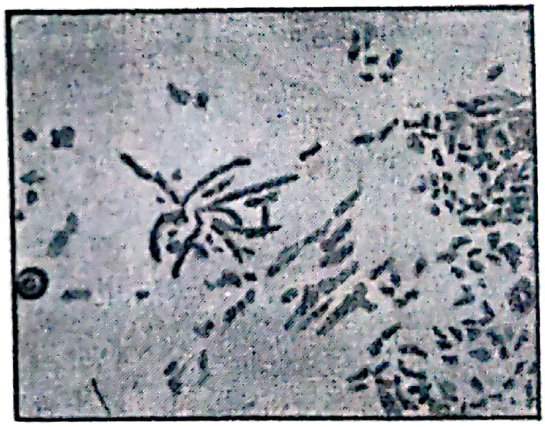


6



7

8



9

10

Scanned with OKEN Scanner

*M. D. SCOBELSKI*

**„UNELE STRUCTURI DIN PLASMĂ“**

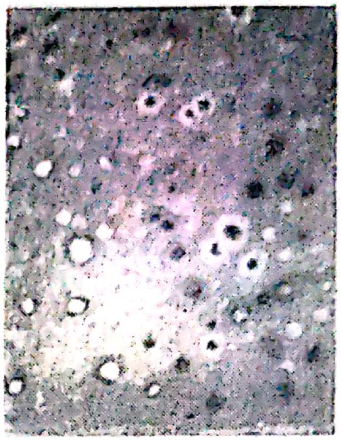
*Planșa I*

Explicațiile în text

Scanned with OKEN Scanner

1

2



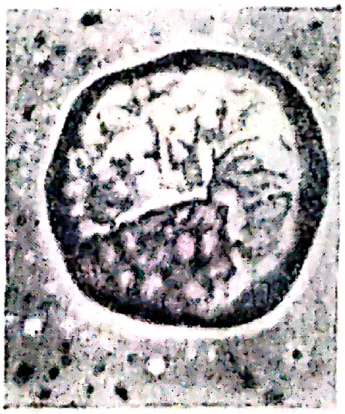
3

4

5

6

7



8

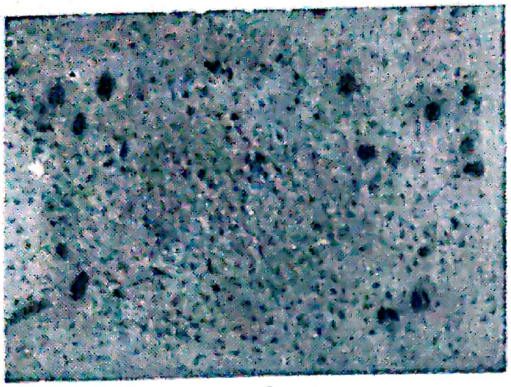
9

Scanned with OKEN Scanner

*Planșa II*

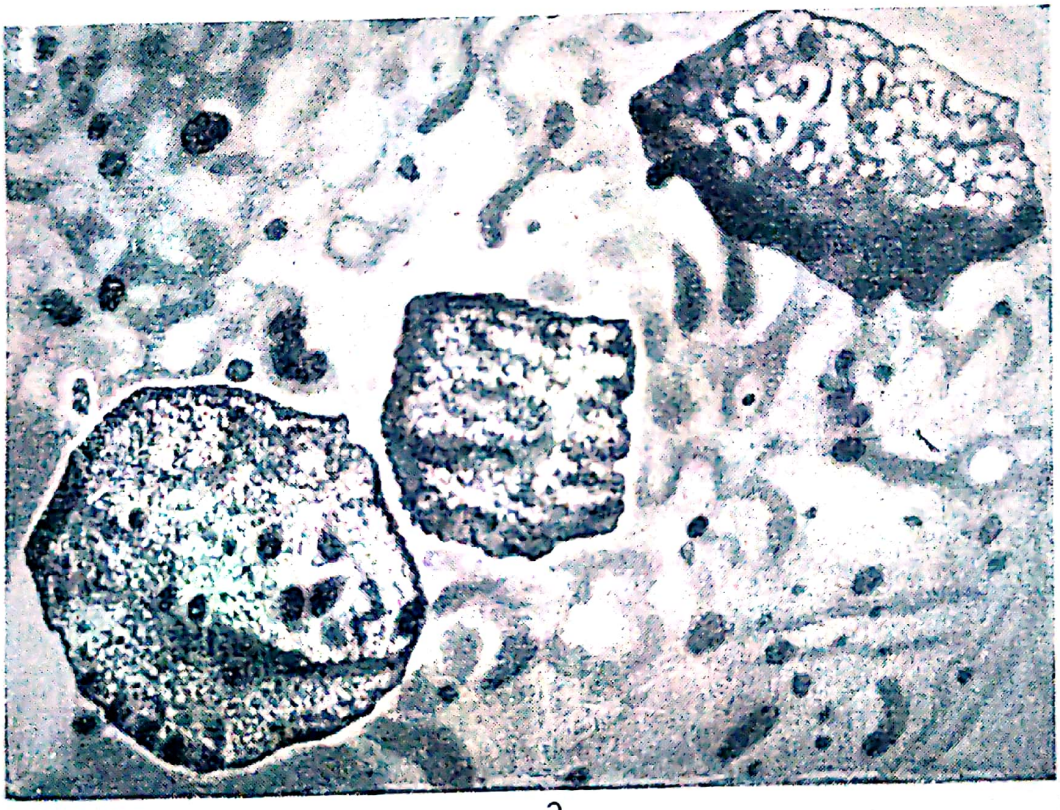
Explicațiile în text

Scanned with OKEN Scanner



1

2

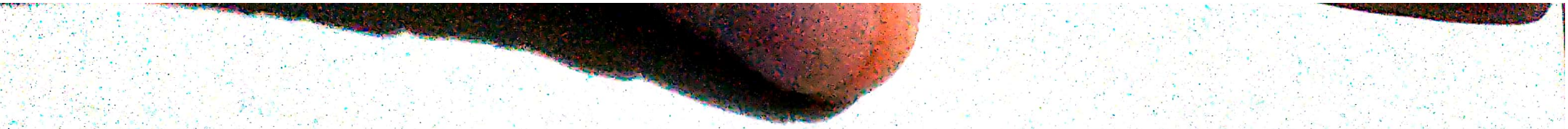


3

4



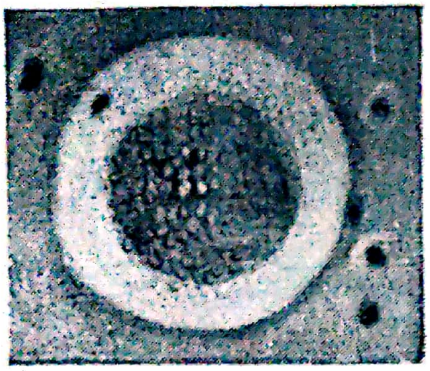
Scanned with OKEN Scanner



*Planșa III*

Explicațiile în text

Scanned with OKEN Scanner



1

2

3

4

5

6

Scanned with OKEN Scanner

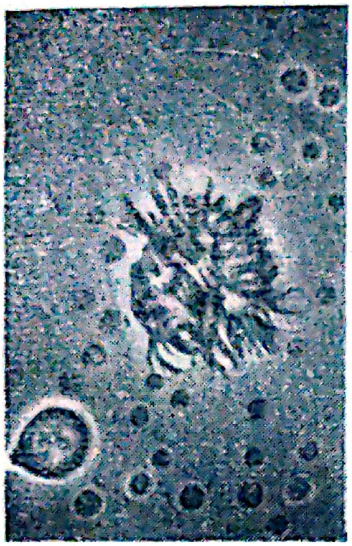
*Planşa IV*

*Planşa V*

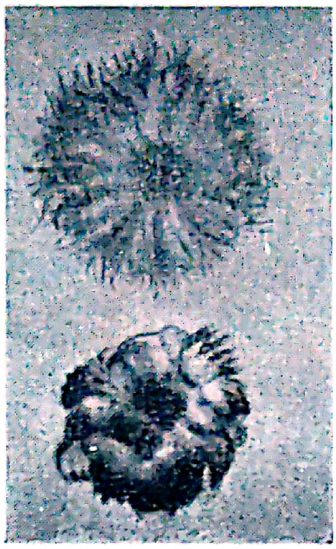
Explicaţiile în text

Scanned with OKEN Scanner

*Planşa IV*



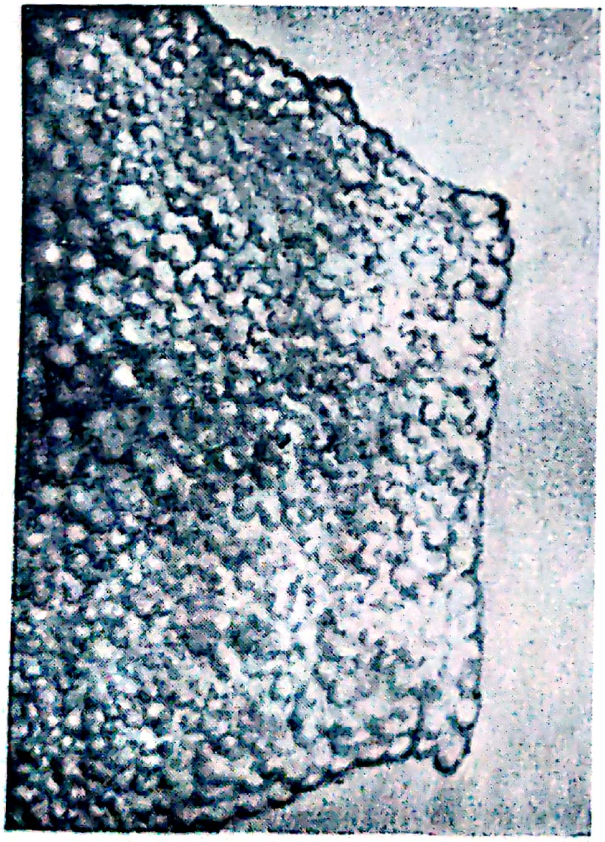
*a*



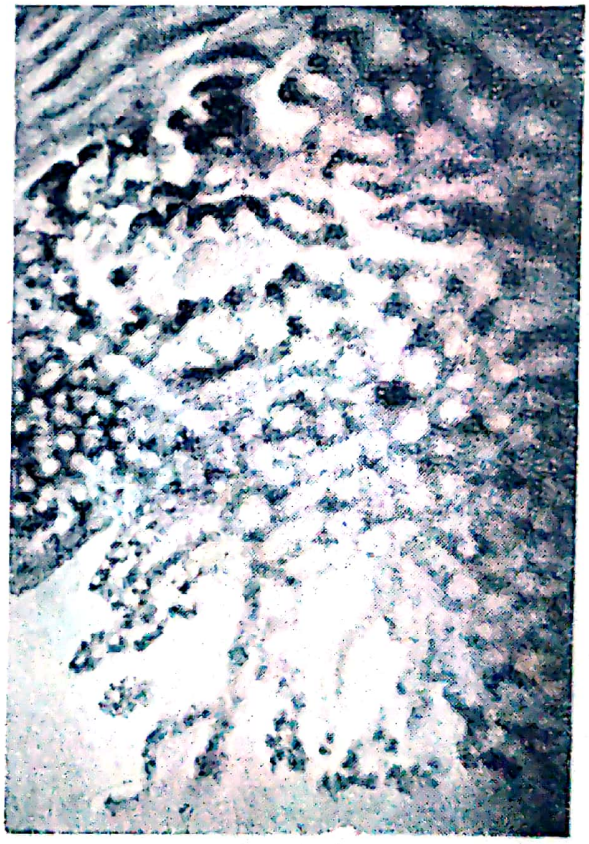
*b*

*c*

*Planşa V*



*a*



*b*

Scanned with OKEN Scanner

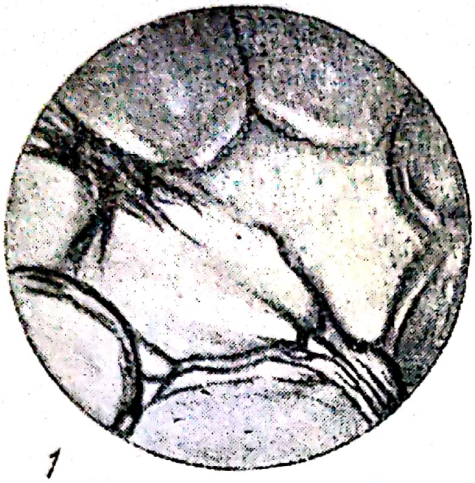
*F. L. LESIK*

# „ROLUL SUBSTANȚEI VII IN CONCRESCENȚA PORT-ALTOIULUI CU ALTOIUL"

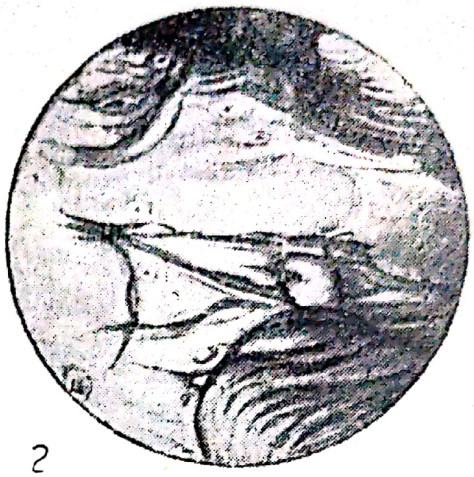
*Planșa I*

Explicațiile în text

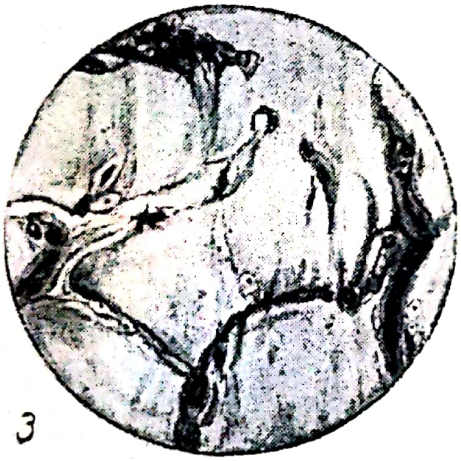
Scanned with OKEN Scanner



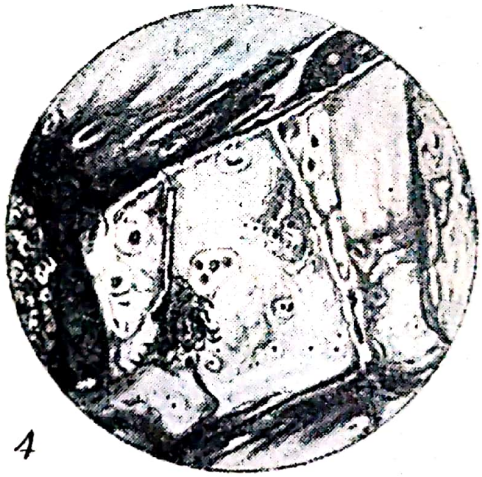
1



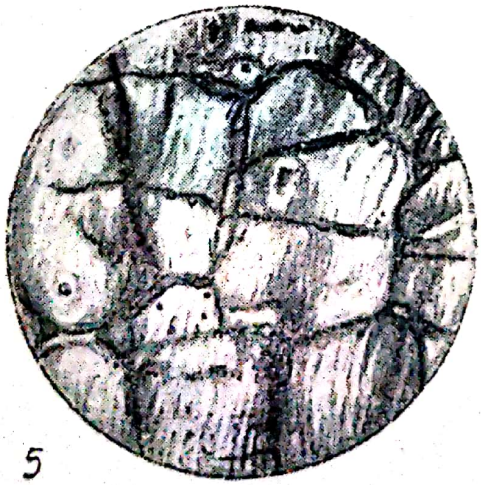
2



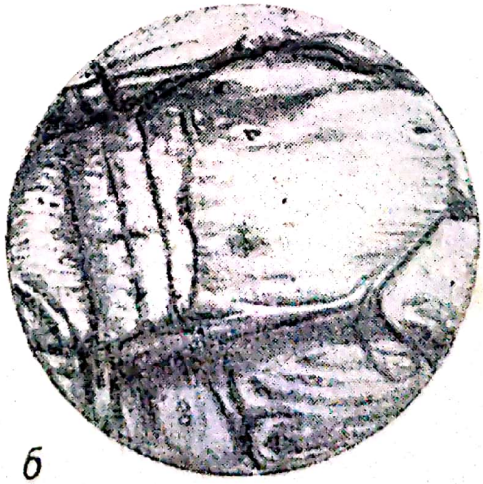
3



4



5



6

Scanned with OKEN Scanner

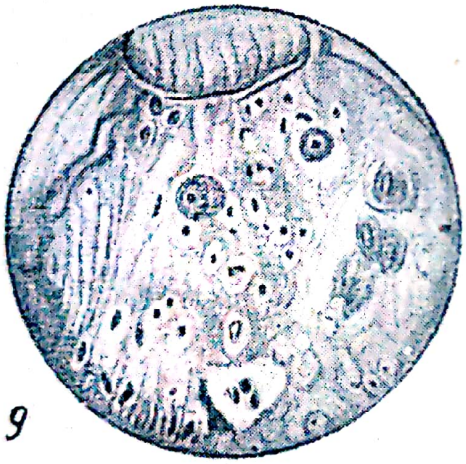
*Planșa II*

Explicațiile în text

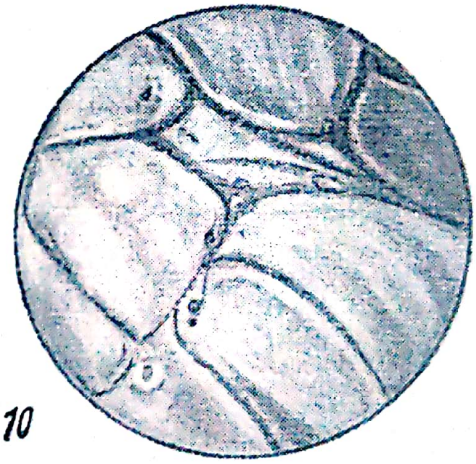
Scanned with OKEN Scanner

7

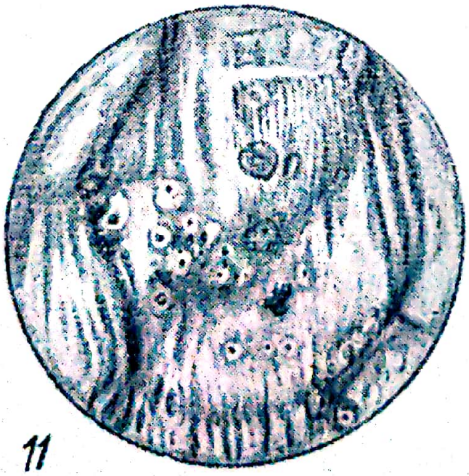
8



9



10



11

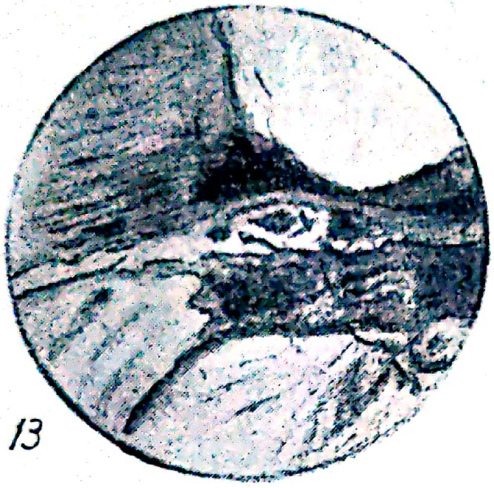
12

Scanned with OKEN Scanner

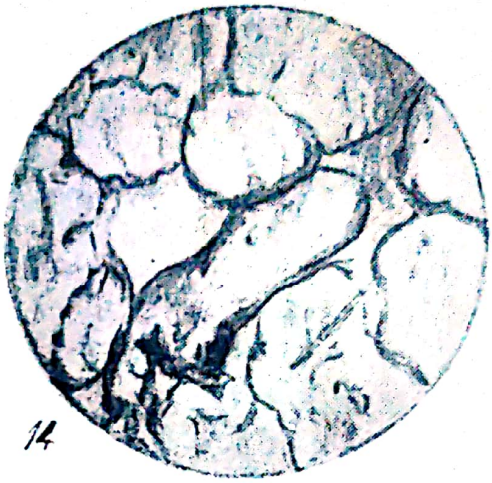
*Planşa III*

Explicaţiile în text

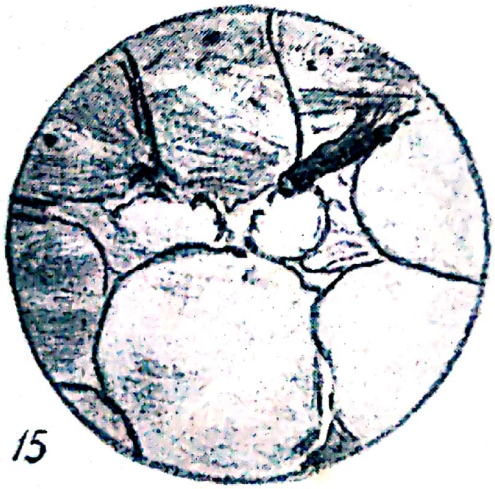
Scanned with OKEN Scanner



13

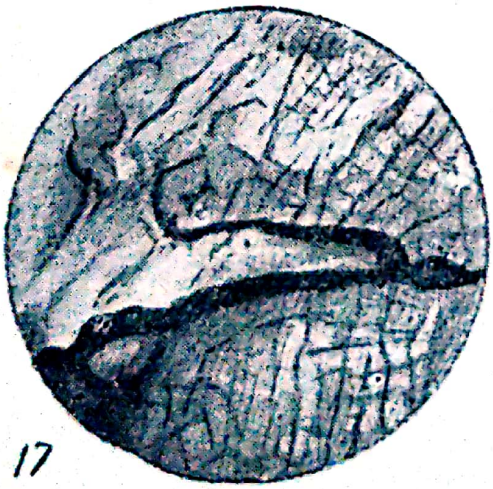


14

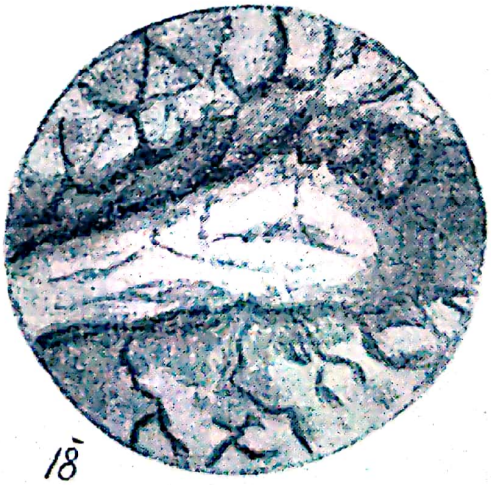


15

16



17



18

Scanned with OKEN Scanner

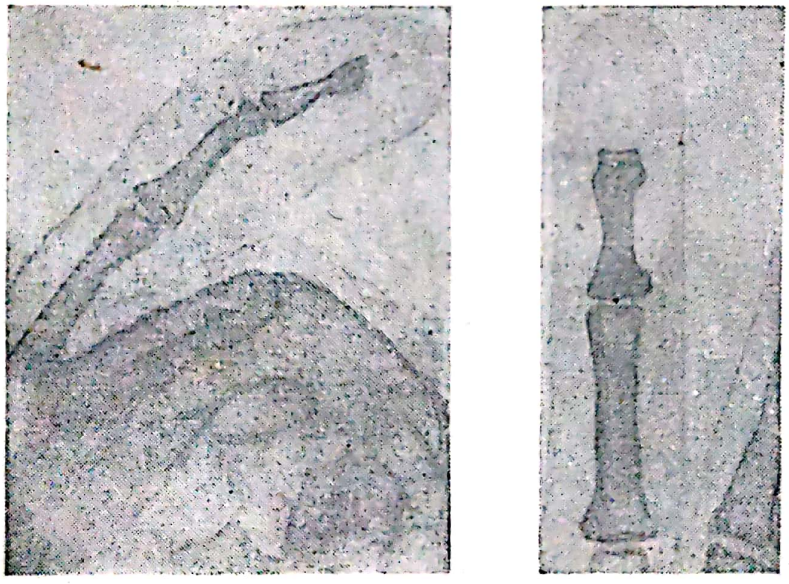
# „TRATAMENTUL PLĂGILOR IN LUMINA DOCTRINEI LUI O. B. LEPEȘINSKAIA"

Fig. 1. — Ulcerații trofice cicatriciale atone ale gambei stîngi:
A — înainte de operație, B — după operație.
Fig. 2. — Artrită supurată, osteomielită cronică a falangei terminale a degetului IV dela mîna dreaptă:
A — înainte de operație, B — după operație.
Fig. 3. — Furuncul antracoid al coapsei drepte:
A — înainte de operație, B — după operație, C — rana cicatrizată.

Scanned with OKEN Scanner

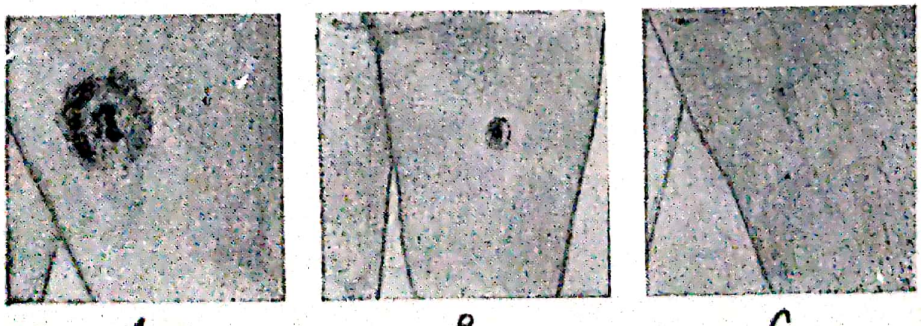
A B

Fig. 1.



A B

Fig. 2.



A B C

Fig. 3.

# E R A T Ă

| *pagina:* | *rîndul:* | *în loc de:* | *se va citi:* | *Această greşeală s-a făcut din vina:* |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 5, 7, 10 de sus | O. B. Lepeşinskaia | O. P. Lepeşinskaia | Editurii |
| 54 | 3 de sus | au existat | nu au existat | „ |
| 228 | 15 de sus | celulare | acelulare | „ |
| 243 | 14 de sus | celulară | acelulară | „ |
| 275 | 10 de sus | n-au fost | au fost | „ |

„Formele acelulare ale vieţii.

Redactor de carte: Dr. T. Steinbach
Tehnoredactor: Cruparu Ilie
Corector: Blumenfeld Marcel

*Dat la cules: 10.03.1954. Bun de tipar: 12.07.1954. Tiraj: 1200 Broşat + 800 Legat. Hîrtia: semi velină satinată 65 g/mp. Format 61×86/16. Coli editoriale: 20,46. Coli de tipar: 22,000. Preţul unui exempl.: Broşat 11,45. Legat 14,10 lei. A. 015/1951. Pentru bibliotecile mari indicile de clasificare: 576.3. Pentru bibliotecile mici: 57.*

Tiparul executat la Intreprinderea Poligrafică Nr. 3
B-dul 6 Martie, 29, Bucureşti — R. P. R.